



Massimiliano Boccarossa, (massimiliano.boccarossa@ambiente.marche.it)



Discarica di Ca' Lucio, Urbino

LA RACCOLTA DIFFERENZIATA NELLE MARCHE, COME AVVIENE LA GESTIONE DEI RIFIUTI E L'ANALISI DEI SISTEMI DI RACCOLTA E DI CONTROLLO.

Luglio 2017 (revisione settembre 2017)

Collaboratori:

Marco Gargaro - tesista Università di Bologna, sede di Rimini

Gabriele Colombaroni - tesista Università di Bologna, sede di Rimini

Alessandra Serallegri - frequentatrice volontaria presso Dipartimento ARPAM di Pesaro

Laura Ampollini - frequentatrice volontaria presso Dipartimento ARPAM di Pesaro

Giulio Renzi - tesista Università di Bologna, sede di Rimini

Lara Valsecchi - frequentatrice volontaria presso Dipartimento ARPAM di Pesaro

Questo elaborato è stato realizzato dalla Sezione regionale del catasto rifiuti per le Marche, istituita presso il Dipartimento ARPAM provinciale di Pesaro.

Alla stesura ed all'elaborazione dei dati hanno partecipato Lara Valsecchi, Laura Ampollini e Alessandra Serallegri, frequentatrici volontarie della nostra struttura nel periodo 01/2016 - 07/2016, Gabriele Colombaroni, tesista dell'università di Bologna, sede di Rimini che sotto la supervisione del tutor interno e del Prof. Fabrizio Passarini ha svolto uno studio di tesi sul recupero del Tetrapak usando i dati delle analisi merceologiche, Giulio Renzi, tesista che ha da poco terminato uno studio sulle sigarette raccolte nei rifiuti indifferenziati ed i loro effetti inquinanti sull'ambiente e Massimiliano Boccarossa in qualità di tecnico della Sezione Regionale del Catasto Rifiuti.

In copertina: Discarica di Ca' Lucio, Urbino - foto ottobre 2016

INDICE

- 1. La Sezione Regionale del Catasto Rifiuti - acquisizione dei dati ed elaborazioni*
- 2. La produzione di rifiuti solidi urbani nella Regione Marche e nelle singole province e per bacino*
- 3. Andamento del parametro pro capite nella Regione Marche e nelle province.*
- 4. Variazioni del parametro pro capite nella Regione Marche e nelle province oltre i valori medi regionale e nazionale. Influenza del turismo ed assimilazione di rifiuti speciali.*
- 5. Calcolo della percentuale di raccolta differenziata (% RD) - vecchia formula e nuova formula.*
- 6. Raccolte differenziate attive e relativa modalità di raccolta*
- 7. Produzione di rifiuti spiaggiati*
- 8. Produzione di rifiuti da spazzamento*
- 9. Produzione di rifiuti biodegradabili*
- 10. Produzione di RAEE*
- 11. Rifiuto urbano residuo (spazzamento + ingombranti + indifferenziato) a smaltimento*
- 12. Analisi merceologiche*
- 13. Resa di intercettazione*
- 14. Spreco alimentare*
- 15. Conclusioni*
- 16. Appendice*

1. LA SEZIONE REGIONALE DEL CATASTO RIFIUTI

La Sezione Regionale del Catasto Rifiuti è istituita presso il Dipartimento provinciale ARPAM di Pesaro e si occupa dell'acquisizione, gestione ed elaborazione delle banche dati regionali sulla produzione di rifiuti urbani e rifiuti speciali. I dati relativi alla produzione comunale di RSU sono acquisiti tramite un gestionale ad accesso web denominato ORSo, Osservatorio Rifiuti Sovraregionale, un progetto a cui prendono parte diverse ARPA, capofila Lombardia, e diverse Regioni cofinanziando il sistema e la sua manutenzione; i dati relativi alla banca dati dei rifiuti speciali sono acquisiti tramite MUD, il modello unico di dichiarazione ambientale che obbliga i produttori e gli impianti di trattamento e stoccaggio a dichiarare entro il 30/04 di ogni anno le quantità prodotte e gestite. I MUD sono inviati dai produttori e dai gestori alle Camere di Commercio provinciali competenti per territorio e da qui confluiscono verso Ecocerved, centro elaborazioni dati di Infocamere; il passaggio successivo vede l'invio di un unico archivio informatizzato ad ISPRA che a sua volta procede a suddividere il database in frazioni regionali e rendere ad ogni ARPA il dato disponibile su un apposito server. Il compito di ogni ARPA è dopo aver scaricato il database di propria competenza regionale ed eventualmente delle altre Regioni al fine di verificare e controllare flussi di import export (si ricorda che per i rifiuti speciali vige il principio del mercato libero), quello di bonificare i dati. Bonificare significa effettuare una serie di controlli di congruenza tra unità di misura, flussi, destinazioni dei rifiuti e siti di produzione. Questa incombenza ha il duplice scopo, ovvero, quello di arrivare ad una statistica dei rifiuti prodotti, gestiti e circolanti in Regione e quello di conoscere l'operato delle aziende site sul territorio in cui ARPA svolge le verifiche ispettive ed i controlli. Il dato dei MUD viene condiviso anche con le forze dell'ordine sempre allo scopo precedentemente citato.

Bene, questo elaborato sarà principalmente volto alla discussione sui rifiuti urbani (RSU) ed in una piccola elaborazione soltanto verrà preso in considerazione il dato relativo ai rifiuti speciali per fare alcune assunzioni sul fenomeno dell'assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani.

L'elaborato, si focalizzerà sulla produzione a livello comunale, provinciale e di bacino di RSU al fine di capire quali caratteristiche del territorio e quali sistemi gestionali permettono il raggiungimento di buoni livelli di raccolta differenziata. Quindi, nel dettaglio saranno viste le più importanti frazioni delle raccolte differenziate.

2. LA PRODUZIONE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI NELLA REGIONE MARCHE, NELLE SINGOLE PROVINCE E PER BACINO

La Regione Marche è suddivisa in 5 province, ultima in ordine cronologico quella di Fermo nata come "divisione" dalla provincia di Ascoli Piceno nel luglio del 2009.

Sebbene negli anni precedenti si sia assistito, anno per anno, ad una vistosa contrazione della produzione di rifiuti urbani anno per anno, nel 2016, rispetto al 2015 è stato registrato un aumento di 22.00 tonnellate circa, aumento al quale hanno contribuito in misura abbastanza proporzionale tutte e 5 le province.

PROVINCIA	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PESARO E URBINO	210.916	218.942	212.892	210.547	204.111	203.501	190.447	197.087
ANCONA	247.509	243.721	234.309	232.988	224.560	220.348	217.326	219.671
MACERATA	156.204	156.658	147.679	144.940	142.966	145.515	144.431	149.421
FERMO	87.221	85.240	86.086	80.178	79.025	76.311	74.926	80.482
ASCOLI PICENO	116.689	116.072	112.244	108.926	107.434	112.579	106.056	108.483
REGIONE MARCHE	818.539	820.633	793.210	777.579	758.095	758.254	733.185	755.027

Tabella 1: Produzione netta (ton) di RSU nelle Province ed in Regione.

Le 5 province sono ulteriormente suddivise in bacini. Per bacino si intende un gruppo di comuni servito dalla stessa discarica con impianto di trattamento meccanico biologico (TMB). Cominciando da nord verso sud, in provincia di Pesaro insistono 3 bacini che fanno capo alle discariche di Ca' Asprete sita a Tavullia, Ca' Lucio sita ad Urbino e Monte Schiantello, sita nel comune di Fano; la provincia di Ancona è suddivisa in 2 bacini che fanno capo alla discarica di Corinaldo e alla discarica presso la frazione Moie del comune di Maiolati Spontini; le province di Macerata, Fermo ed Ascoli Piceno sono costituite ognuna di un unico bacino.

IMPIANTO di DESTINAZIONE	COMUNE	PROV	RSU TRATTATI 2012 (ton)	RSU TRATTATI 2013 (ton)	RSU TRATTATI 2014 (ton)	RSU TRATTATI 2015 (ton)	RSU TRATTATI 2016 (ton)
Discarica	Tavullia	PU	32.678	33.101	33.551	30.990	30.493
Discarica	Fano	PU	27.440	17.406	18.292	15.787	16.032
Discarica	Urbino	PU	25.793	24.907	24.847	23.913	22.970
Discarica	Barchi	PU	7.886	7.089	CHIUSA	CHIUSA	CHIUSA
Discarica	Corinaldo	AN	27.832	40.042	38.964	38.818	38.041
Discarica	Maiolati S.	AN	60.572	35.912	34.970	34.269	34.207
Impianto	Tolentino	MC	47.642	44.462	39.473	36.965	38.237
TMB + Discarica	Fermo	FM	19.854	29.421	29.575	28.562	30.476
Discarica	P.to S.Elpidio	FM	6.071	5.421	SOLO RIF. SPECIALI	SOLO RIF. SPECIALI	SOLO RIF. SPECIALI
Discarica	Torre S.Patrizio	FM	5.255	3.010	SOLO RIF. SPECIALI	SOLO RIF. SPECIALI	SOLO RIF. SPECIALI
TMB + Discarica	Ascoli Piceno	AP	58.475	52.342	49.652	45.139	42.697
		Regione	319.498	293.113	269.324	254.442	253.153

Tabella 2: Quantità di RSU indifferenziati 20.03.01 (ton) conferite dai Comuni presso i bacini della Regione Marche.

La tabella n. 2 indica le quantità prodotte di RSU indifferenziati (quelli identificati dal codice CER 20.03.01) dai comuni di ogni bacino e conferite presso l'impianto di trattamento e successiva discarica associata. La cartografia in fig. 1 indica, invece, la localizzazione dell'impianto di destinazione del rifiuto in questione. Ogni bacino ha la sua discarica per RSU indifferenziati ma non tutti hanno, in testa alla discarica, un impianto detto di TMB; ove l'impianto è mancante si sopperisce tramite l'utilizzo di un trito-vagliatore il quale provvede alla fase meccanica del trattamento. La maturazione biologica della frazione organica

derivata dalla separazione avviene, invece, presso un altro impianto, disponibile a trattare i rifiuti di un'altro bacino. Successivamente al trattamento di tipo biologico parte del rifiuto, ovvero la FOS (frazione organica stabilizzata) verrà reindirizzata presso il trito-vagliatore del bacino di provenienza ed origine.

In merito alla dotazione impiantistica regionale viene stilato un piccolo elenco degli impianti di trattamento presenti sul territorio.

In provincia di Pesaro - Urbino sono attive 3 discariche ed ognuna di queste ha un impianto di trito-vagliatura in ingresso: i rifiuti vengono triturati e divisi in frazione putrescibile e frazione secca; l'unico dei 3 bacini che possiede un impianto per la maturazione della frazione organica derivata dal vaglio è quello di Urbino. In provincia di Ancona le 2 discariche possiedono sistemi di vagliatura in ingresso e l'impianto di Corinaldo, prima dedicato al compostaggio è attualmente in fase di conversione per la maturazione della FORSU. A Macerata, l'impianto del COSMARI è un impianto complesso, ovvero possiede sia la fase di vagliatura che la fase di maturazione della frazione organica in un impianto di tipo TMB; la nuova discarica è situata a qualche km di distanza rispetto all'impianto e, nella sede principale, si trova anche un impianto di compostaggio per la frazione organica differenziata. Le province di Ascoli e Fermo hanno ciascuna a loro disposizione un impianto di compostaggio, un impianto di TMB (vagliatura e maturazione della frazione organica) ed una discarica che riceve il flusso in uscita dall'impianto TMB.

Nella tabella 2 sono indicate anche le discariche di Barchi (PU), chiusa a fine 2013, e le discariche di Porto Sant'Elpidio e Torre San Patrizio che dal 2014 non ricevono più rifiuti urbani ma soltanto rifiuti speciali o rifiuti post trattamento urbani.

La tabella mostra le quantità di RSU indifferenziato (CER 20.03.01) ricevute da ogni impianto. È importante notare che gli stessi impianti ricevono anche i rifiuti da spazzamento (CER 20.03.03) e una parte dei rifiuti ingombranti non recuperabili (CER 20.03.07), ma tali quantità non sono però comprese nei totali indicati.

I dati indicati sono ottenuti sommando le quantità di RSU indifferenziati prodotti da tutti i comuni che insistono sullo stesso bacino. Rispetto al 2015 la produzione totale regionale di rifiuti indifferenziati è diminuita di 1.289 ton confermando un andamento in decrescita costante, se si prendono in considerazione anche le produzioni degli anni precedenti a partire dal 2012. A livello di bacino, invece, pur assistendo ad una diminuzione complessiva regionale, negli impianti di Fano, Tolentino e Fermo si nota un lieve aumento rispetto al 2015.

La mappa successiva indica la suddivisione territoriale dei bacini.

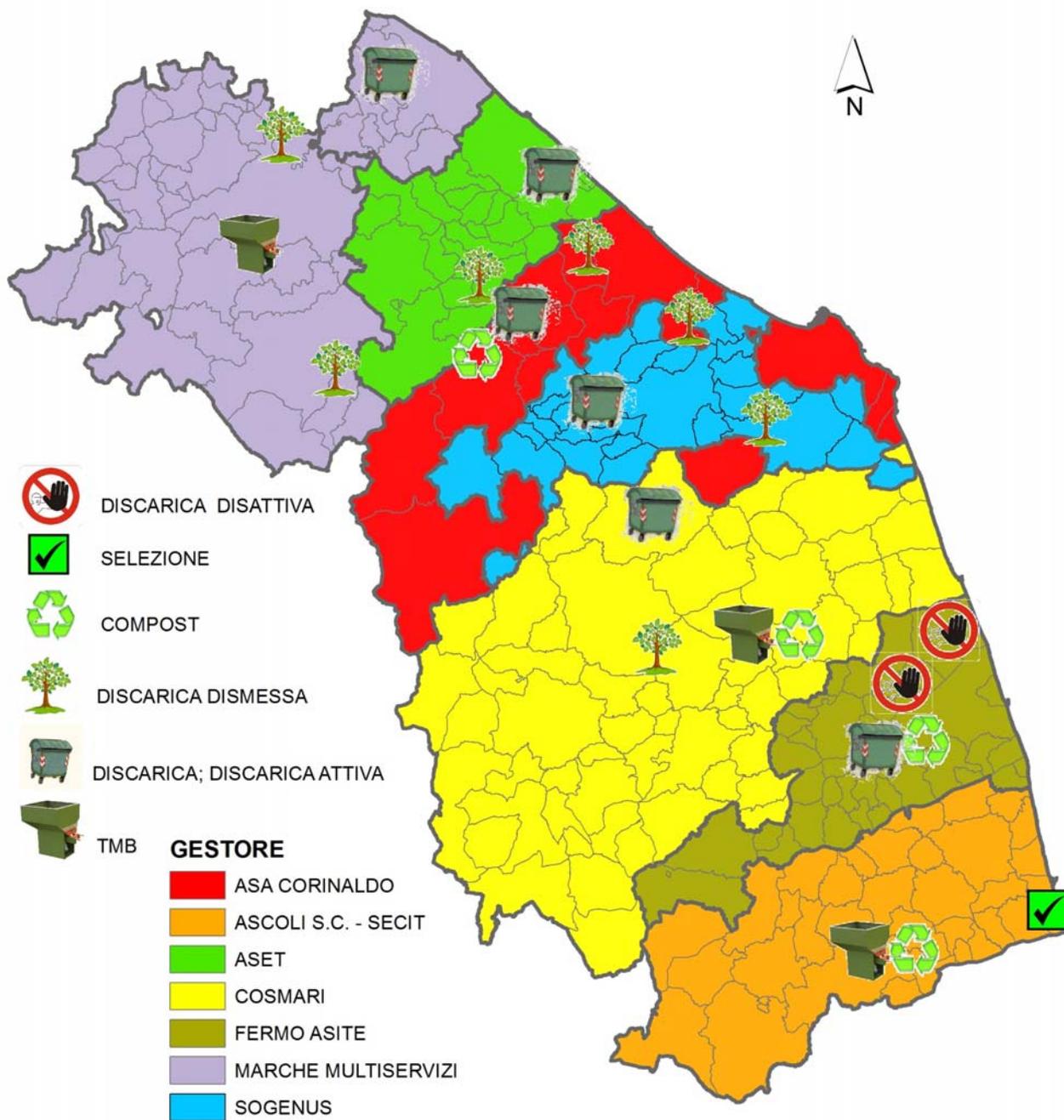


Figura 1: Localizzazione delle discariche e degli impianti di TMB. L'impianto di TMB ad Urbino è attivo dai primi mesi del 2014 come trattamento preliminare alla discarica.

3. ANDAMENTO DEL PARAMETRO PRO CAPITE NELLA REGIONE MARCHE E NELLE PROVINCE

Quando si parla di rifiuti urbani, oltre all'indicazione delle quantità assolute prodotte in una determinata area, viene sempre indicato anche il dato "pro capite", ovvero, la produzione assoluta rapportata al numero di abitanti. È evidente, infatti, una proporzionalità diretta tra popolazione e quantità prodotte.

Parlare di produzione pro capite comunale è importante in quanto permette una corretta distinzione tra zone più virtuose e zone meno (quando si utilizza il termine "virtuoso" in campo di rifiuti si vuole intendere una produzione bassa affiancata ad una corretta gestione differenziata). Tale dato è ben rappresentato nel rapporto rifiuti regionale, indi per cui, in questo studio ci si focalizzerà solamente su particolari frazioni della raccolta differenziata. In questo paragrafo viene inizialmente mostrato il dato a livello provinciale.

La tabella successiva indica sia il rifiuto pro capite al netto dello spazzamento stradale e sia al lordo di questa tipologia di rifiuti. Il motivo di questa duplice indicazione deriva dal fatto che prima del 2012 il dato era calcolato senza includere lo spazzamento ai fini dell'ecotassa comunale, ma successivamente si è reputato corretto esprimere entrambi i valori: il primo ha valore fiscale ed il secondo ha un valore statistico reale.

Il rifiuto pro capite è una quantità misurata in kg / abitante * anno.

PROV	PC 2009	PC 2010	PC 2011	PC 2012	PC 2013	PC 2014	PC 2015	PC 2016
PU	580	599	580	581	562	558	524	545
AN	520	510	487	494	472	460	455	461
MC	484	477	454	451	446	453	449	466
FM	494	480	484	518	451	433	425	458
AP	548	543	524	459	510	532	502	516
Marche	528	525	507	505	491	488	473	489
PRO CAPITE CON SPAZZAMENTO STRADALE			PROV	PC 2012	PC 2013	PC 2014	PC 2015	PC 2016
			PU	615	590	589	562	581
			AN	513	499	481	489	493
			MC	467	461	467	462	481
			FM	545	461	442	433	467
			AP	467	534	556	526	541
			Marche	526	513	509	499	515

Tabella 3: dati pro capite, kg / abitanti residenti * anno

Il 2016 segna un'inversione dell'andamento rispetto agli anni precedenti, infatti, mentre dal 2012 al 2015 si è gradualmente assistito ad una diminuzione del rifiuto pro capite, il 2016, rispetto al 2015, presenta di nuovo un lieve innalzamento a livello regionale, distribuito su tutte e 5 le province.

Se si considera il valore del dato pro capite, tutte le differenze che possono esistere tra un comune ed un'altro non riescono ad essere visualizzate. Il dato provinciale, infatti, è importante a livello complessivo e se si vogliono fare confronti su scala nazionale, ma in alcuni casi il dettaglio comunale, in alcuni casi potrebbe risultare molto significativo.

Ne prossimo paragrafo si analizzeranno i possibili motivi delle variazioni del dato pro capite a livello comunale, tenendo conto delle varie informazioni che il Catasto riceve sulla gestione dei rifiuti.

VARIAZIONE DEL DATO "PRO CAPITE" kg / abitante * anno NELLE ATA dal 2009 al 2016

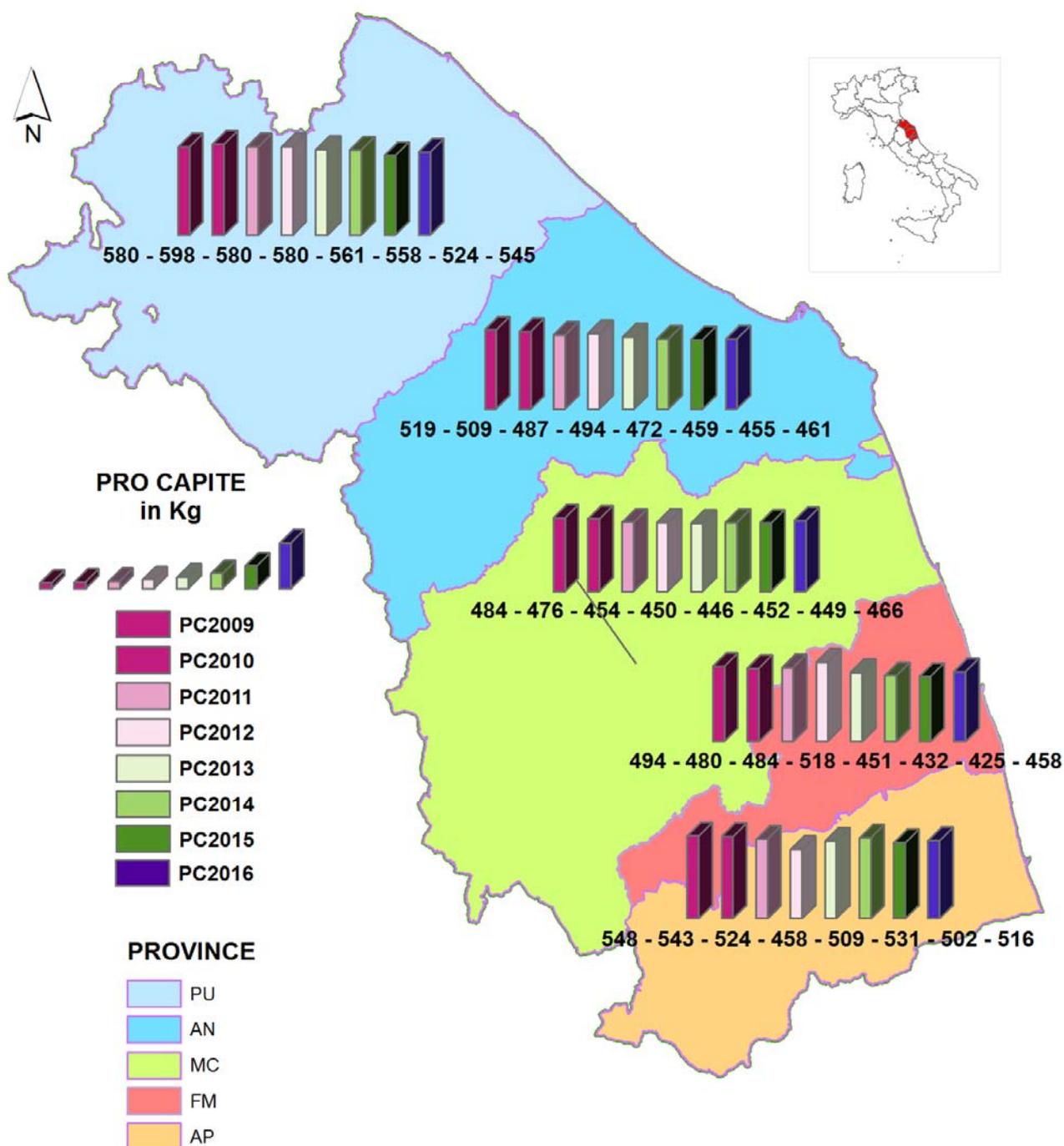


Figura 2: Andamento dei valori dell'indicatore "pro capite" a livello provinciale e regionale al netto dello spazzamento

4. VARIAZIONE DEL PARAMETRO PRO CAPITE NELLA REGIONE MARCHE E NELLE PROVINCE OLTRE I VALORI MEDI REGIONALE E NAZIONALE. INFLUENZA DEL TURISMO ED ASSIMILAZIONE DEI RIFIUTI SPECIALI.

Di anno in anno si è ravvisata la necessità di ipotizzare che cosa influisca sulla produzione di rifiuti urbani e sulle fluttuazioni che si possono notare tra un comune ed un'altro. Il dato "comodo" da analizzare e confrontare è proprio il dato pro capite e quindi, guardando le mappe successive, la domanda che si può porre anche l'osservatore è perché nei comuni questo dato assume valori così diversi.

La prima mappa con i colori verde, giallo, arancione e rosso mostra il valore pro capite raggiunto da ciascun comune; la scala graduata prende spunto dai colori semaforici, il verde è un buon livello, ovvero un pro capite basso, "in regola" il giallo e arancione sono valori leggermente superiori alla media, mentre i valori rossi sono quelli più elevati, che destano maggiore attenzione. Cosa spinge a questa distribuzione di colori (e di valori)?

Le prime cause ipotizzate sono state il turismo e l'assimilazione di rifiuti speciali. Raccogliendo informazioni su tali fenomeni, si è quindi provato a verificare se le ipotesi fatte fossero effettivamente corrette.

Grazie ai dati forniti dall'Osservatorio Regionale sul Turismo (ORT) è stato possibile calcolare il numero di abitanti equivalenti, un numero che tiene conto non solo dei residenti ma anche dei turisti che hanno soggiornato nel corso dell'anno nel territorio comunale. Calcolando il valore del pro capite si sulla base degli abitanti residenti, che sulla base degli abitanti equivalenti e facendo la differenza tra i 2 valori ottenuti, è possibile stimare la quota pro capite di rifiuti prodotta da un turista. In alcuni casi questa differenza è già sufficiente a spiegare la fluttuazione del valore relativo ad un comune rispetto il valore regionale. Se così non fosse, un'altra causa a cui si è pensato possa essere ricondotto il fenomeno per i comuni in cui tale differenza non è sufficiente a spiegare la fluttuazione è l'assimilazione di rifiuti speciali agli urbani: dove per rifiuti speciali si intendono quelli provenienti dal comparto industriale, a tutti gli effetti speciali, ma simili per tipologia a quelli prodotti dai cittadini. Grazie ad apposite convenzioni tra aziende e comuni o gestori del servizio di raccolta questi possono essere conferiti nel normale circuito cittadino. Ma di quali tipologie di rifiuti si tratta? Si parla di imballaggi in cartone, in plastica, legno, vetro, cioè quelle tipologie di rifiuti industriali del tutto simili a quelli prodotti in casa, per merceologia e funzione, anche se, chiaramente, in quantità maggiori.

Questi rifiuti, una volta immessi nel circuito del raccogliitore o gestore di zona divengono a tutti gli effetti urbani, sia nella gestione che nella contabilizzazione, andando sicuramente ad innalzare il valore di %RD ed anche il valore pro capite del comune. Purtroppo ARPAM e Regione non sono mai riusciti ad ottenere un dato ufficiale sull'assimilazione (soltanto nel 2012 in provincia di Pesaro - Urbino è stato fatto uno studio specifico svolto grazie ai dati forniti da ASET e Marche Multiservizi). Con i dati a disposizione al Catasto Rifiuti si è quindi pensato di procedere individuando geograficamente le zone, ovvero i comuni, che producono la maggior quantità di rifiuti potenzialmente assimilabili.

Ecco come si è operato: dal database MUD (modello unico di dichiarazione ambientale) delle dichiarazioni sulla produzione di rifiuti speciali sono stati estratti i valori di rifiuto prodotto da tutte le aziende del territorio filtrando i codici CER tipici degli imballaggi e dei rifiuti che normalmente vengono assimilati:

- 150101 imballaggi in carta e cartone
- 150102 imballaggi in plastica
- 150103 imballaggi in legno
- 150104 imballaggi metallici
- 150106 imballaggi in materiali misti
- 150107 imballaggi in vetro
- 200101 carta e cartone
- 200102 vetro

- 200138 legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37
- 200139 plastica
- 200140 metallo
- 200301 rifiuti urbani non differenziati.

Una volta filtrati i dati si è proceduto raggruppando e sommando i valori di rifiuto prodotto da tutte le aziende con sede nello stesso comune e quindi, grazie anche alla cartografia sono stati evidenziati i comuni nei quali la produzione totale relativa alla somma dei CER indicati sia stata superiore alle 10 tonnellate anno. La procedura è stata effettuata con i dati che vanno dal 2009 fino all'ultimo dato disponibile acquisito in forma ancora provvisoria tramite ISPRA del 2016. I comuni che verificano questa condizione sono quelli indicati nella mappa in figura 5, mentre le mappe nelle figure 3 e 4 mostrano i comuni definiti "turistici".

Mettendo insieme i dati di turismo e assimilazione "potenziale" ecco che spiccano in cartografia i comuni evidenziati coi colori giallo, arancione e rosso della mappa base del pro capite.

Un piccolo appunto: i comuni che producono rifiuti "potenzialmente assimilabili" sono stati evidenziati da dati di rifiuti che non sono stati assimilati, altrimenti non sarebbero stati dichiarati nel MUD. In questo caso, il ragionamento e la verifica non sono quindi stati fatti sulle quantità, bensì solo sulla cartografia partendo da questo presupposto: tra quelli che producono le maggiori quantità di rifiuti che "potenzialmente assimilabili" ci possono essere i comuni che realmente assimilano.

Per quanto riguarda il tema del turismo, i calcoli effettuati, per dovere di informazione sono quelli mostrati nelle formule seguenti.

Il numero di abitanti equivalenti è un indicatore statistico che permette di considerare la quota di turisti per i giorni di permanenza in un determinato luogo come un effettivo aumento degli abitanti residenti.

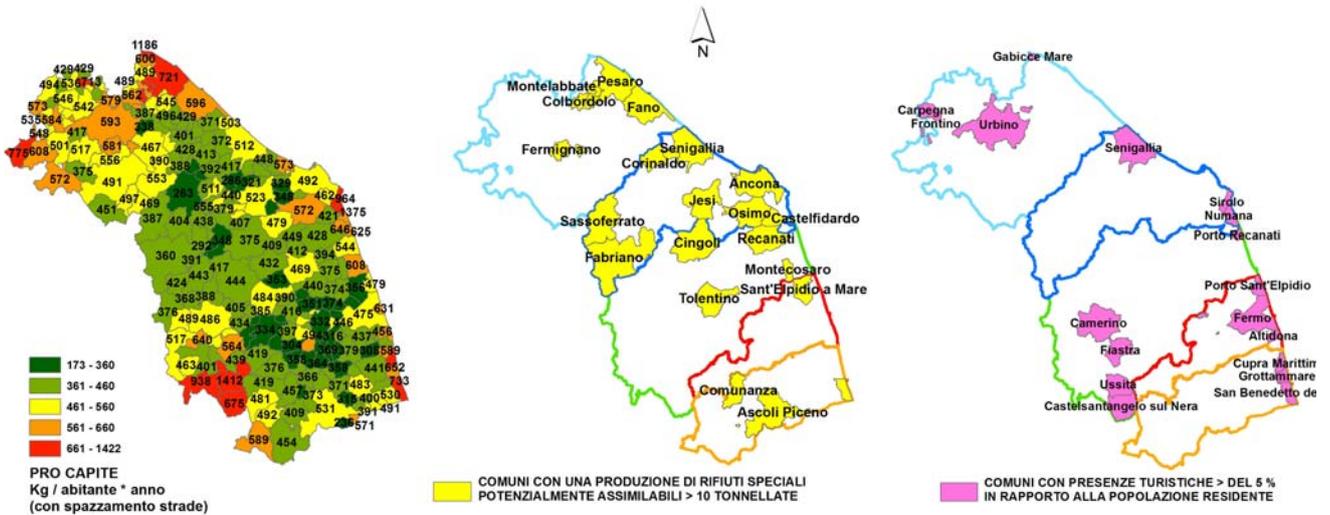
Il calcolo degli abitanti equivalenti è dato dalla somma degli abitanti residenti e del valore di presenze turistiche diviso i 365 giorni dell'anno, come mostrato dalle seguenti formule:

- Abitanti equivalenti AE = abitanti residenti AR + (presenze turistiche / 365 giorni)
- Presenze turistiche = numero di visitatori * giornate di permanenza.

- Pro capite 1 = Kg totali di rifiuto prodotto dal comune / abitanti residenti
- Pro capite 2 = Kg totali di rifiuto prodotto dal comune / abitanti equivalenti (residenti + turismo)

Differenza = pro capite 1 - pro capite 2 → indica la quota pro capite di ogni comune attribuibile al fenomeno del turismo

VALUTAZIONE DEL RIFIUTO PRO CAPITE (KG /ABITANTE * ANNO) NEI COMUNI MARCHIGIANI PER L'ANNO 2014



VARIAZIONE DEL RIFIUTO PRO CAPITE (KG / ABITANTE * ANNO) NEI COMUNI MARCHIGIANI PER L'ANNO 2015

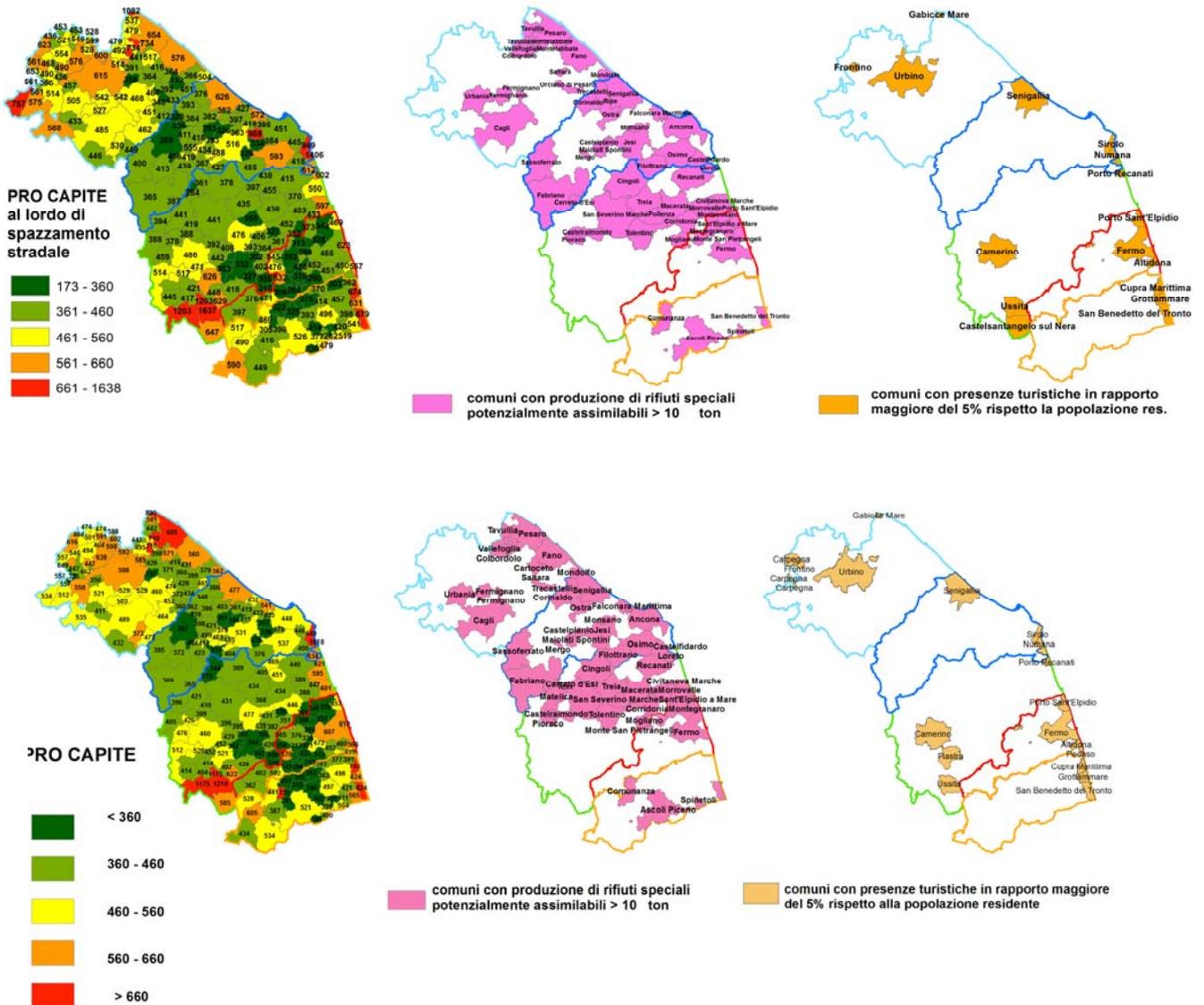


Figura 3. cause di fluttuazione de valore pro capite: turismo ed assimilazione

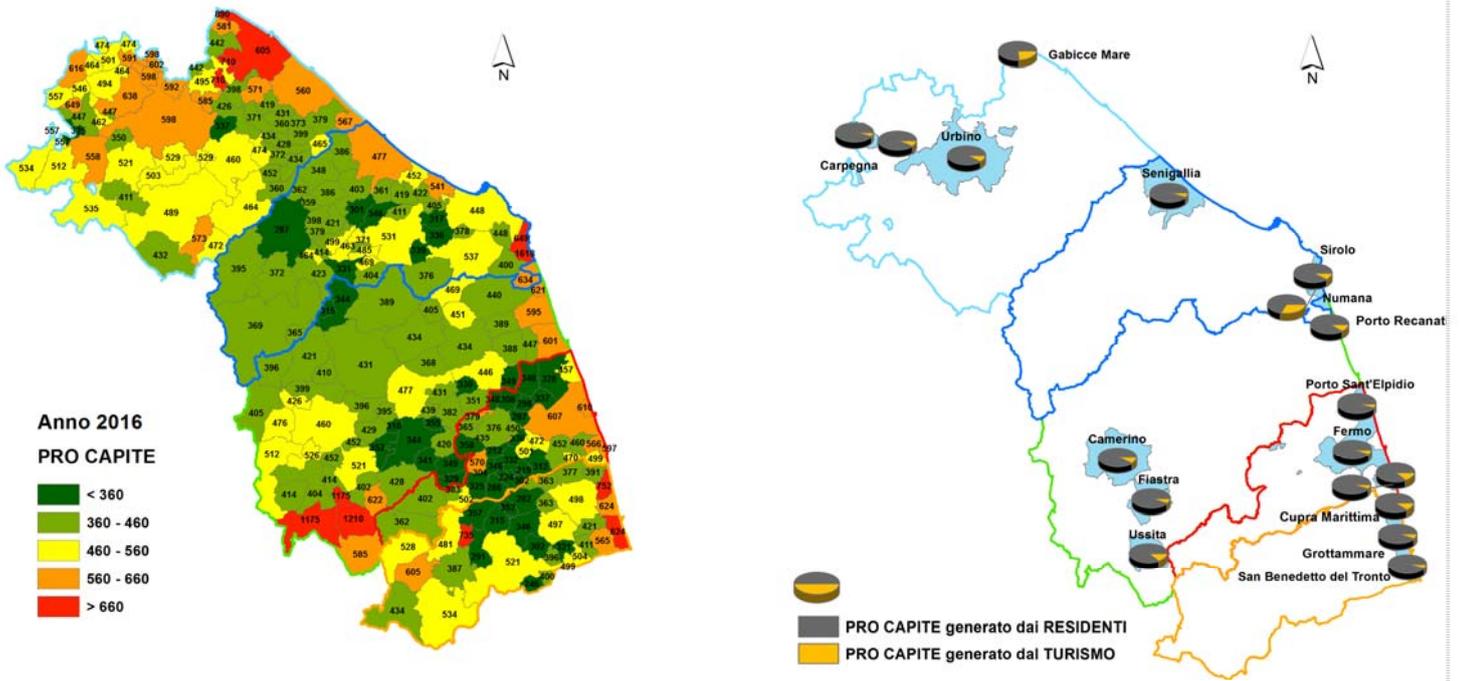


Figura 4: Classificazione cartografica del dato "pro capite" e studio dell'influenza del turismo sulla produzione di RSU nei comuni in cui il rapporto tra le presenze turistiche equivalenti e la popolazione residente del Comune risulta > 5%.

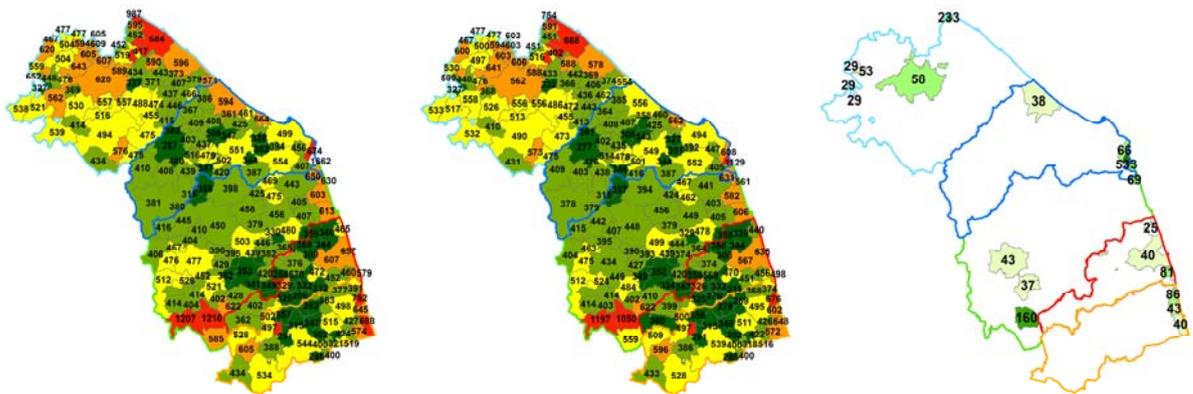


Figura 5: Differenza tra pro capite calcolato sulla base dei residenti e calcolato sulla base degli abitanti equivalenti.

La mappa in figura 3 mostra il contributo prodotto dai turisti nei comuni con maggiore afflusso, la figura successiva, nella terza mappa evidenzia quella che è, per i comuni turistici, la differenza fra il valore pro capite calcolato sulla base dei residenti e sulla base degli abitanti equivalenti, ovvero il numero di abitanti che tiene conto anche delle presenze turistiche nel corso dell'anno.

PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI PERIODO 2009 - 2016

**CER: 150101; 150102; 150103; 150104; 150106; 150107;
200101; 200102; 200138; 200139; 200140.**

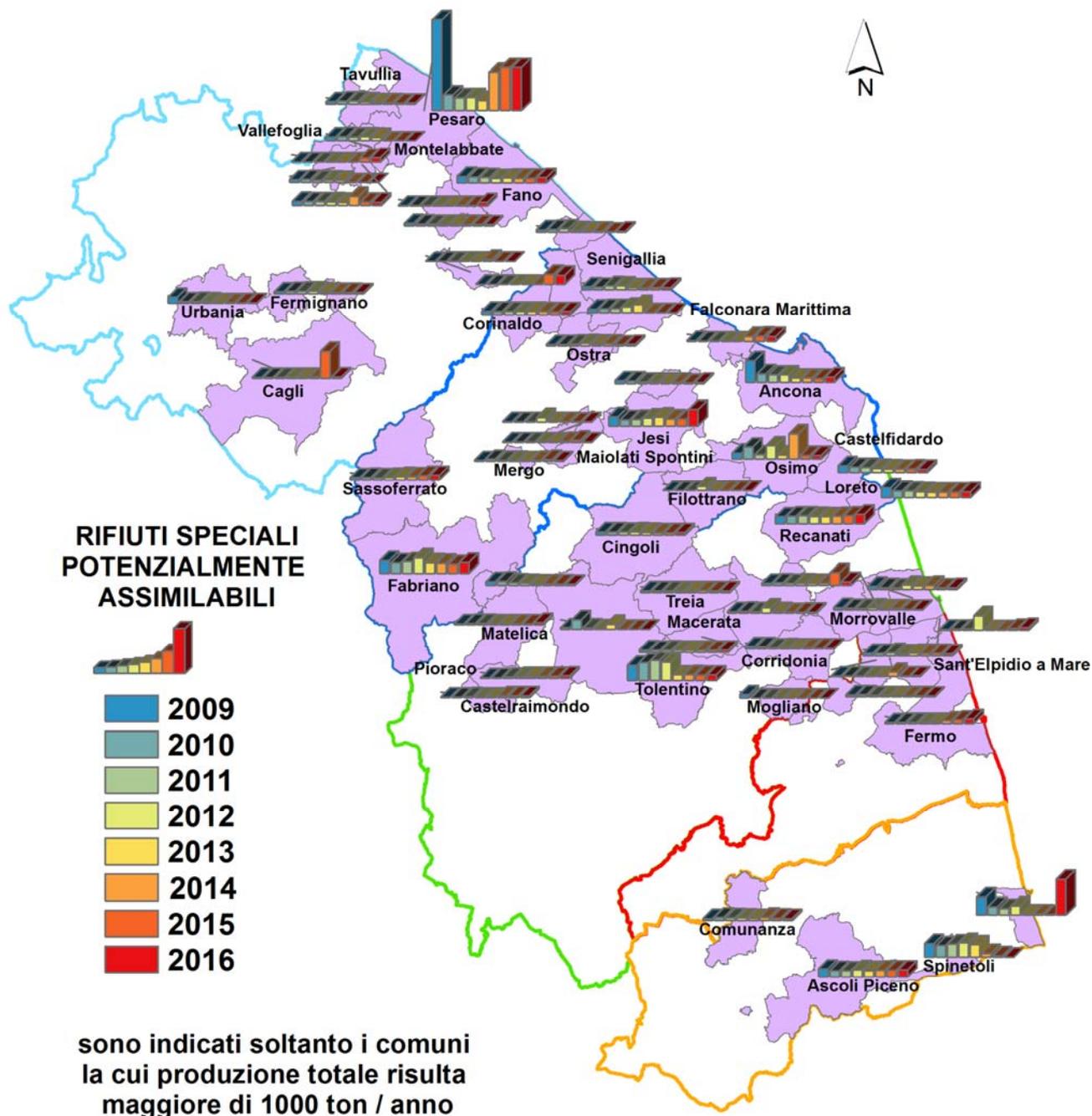


Figura 6: Comuni che hanno registrato una maggior produzione di rifiuti speciali potenzialmente assimilabili agli urbani nel periodo 2009-2015.

COMUNE	PROV	ABITANTI	TOT RSU+SPAZZ	PRES TUR	PRO CAP	AB_EQ	PC_TUR	DIFF PC	DIFF EQ-RES	INDICATORE
Numana	AN	3.775	12.380.260	649.734	1.618	5.555	1.129	533	1.780	47,21
Gabicce Mare	PU	5.781	10.851.008	650.245	890	7.562	754	233	1.781	30,90
Altidona	FM	3.390	3.880.926	202.245	566	3.944	498	81	554	16,27
Ussita	MC	444	1.074.810	24.833	1.210	512	1.050	160	68	15,24
Cupra Marittima	AP	5.398	8.172.862	249.863	752	6.083	676	86	685	12,72
Porto Recanati	MC	12.531	15.683.248	569.175	621	14.090	561	69	1.559	12,30
Sirolo	AN	4.051	5.359.724	161.065	649	4.492	608	66	441	10,86
Urbino	PU	15.019	18.286.489	561.478	598	16.557	562	58	1.538	10,32
Camerino	MC	6.974	6.534.460	251.782	460	7.664	434	43	690	9,91
Frontino	PU	293	381.066	9.448	649	319	599	53	26	8,85
Fiastra	MC	559	582.800	15.788	521	602	484	37	43	7,64
Grottammare	AP	16.006	20.297.356	409.181	624	17.127	602	43	1.121	7,14
Fermo	FM	37.655	45.683.312	950.495	607	40.259	567	40	2.604	7,05
Senigallia	AN	45.027	48.231.158	1.116.244	477	48.085	556	38	3.058	6,83
Pedaso	FM	2.800	3.405.646	64.594	597	2.977	582	37	177	6,36
San Benedetto del Tronto	AP	47.303	62.069.720	1.077.957	624	50.256	648	40	2.953	6,17
Porto Sant'Elpidio	FM	26.152	24.109.164	533.341	457	27.613	440	25	1.461	5,68
Carpegna	PU	1.674	1.866.852	32.863	557	1.764	530	29	90	5,47

Tabella 4: Calcolo del pro-capite sulla base dei residenti e sulla base degli abitanti equivalenti.

La tabella riepiloga i comuni così definiti "turistici": Numana, Gabicce Mare, Altidona, Ussita, Cupra Marittima, Porto Recanati, Sirolo, Urbino, Camerino, Frontino, Fiastra, Grottammare, Fermo, Senigallia, Pedaso, San Benedetto del Tronto, Porto Sant'Elpidio, Carpegna. I comuni sono in scala a partire da quello con il valore "indicatore" più elevato; l'indicatore è dato dalla proporzione percentuale tra numero di abitanti residenti e numero di abitanti equivalenti: Numana è quindi il comune in cui i turisti, in rapporto ai residenti rappresentano l'impatto maggiore.

La tabella indica, per ogni comune, il comune, la provincia di appartenenza, il totale di RSU prodotto nel corso del 2016 al lordo dello spazzamento stradale, il numero di presenze turistiche, il pro capite calcolato in base ai residenti (indicato con PRO CAP), gli abitanti equivalenti (residenti + elaborazione dato sul turismo), il pro capite ricalcolato in base agli abitanti equivalenti (indicato con PC_TUR), la differenza fra i 2 valori calcolati del pro capite, la differenza tra abitanti equivalenti e residenti ed infine l'indicatore (indice di influsso turistico sul pro capite).

L'indicatore esprime il rapporto percentuale tra la differenza dei 2 valori pro capite (il primo calcolato sulla base degli abitanti residenti ed il secondo sulla base degli abitanti equivalenti) ed il pro capite relativo agli abitanti equivalenti (ovvero i residenti più il flusso turistico normalizzato sui giorni dell'anno).

Sempre prendendo come esempio il primo comune della lista, Numana, l'indicatore mostra che il numero di abitanti aumenta del 47,21 % se si tiene conto del numero di presenze turistiche. Ecco perché in un comune così piccolo il valore pro capite risulta così elevato. I pochi residenti di Numana difficilmente riuscirebbero infatti ad "assorbire" numericamente il valore di produzione di RSU riscontrato il quale risulta infatti essere determinato non solo dai residenti ma anche, chiaramente, dai turisti. In tutto ciò, poi, non si tiene conto dei turisti giornalieri, la cui presenza non è annotata nei registri della attività ricettive, e quindi risultano praticamente invisibili.

Si è finora parlato del dato di produzione assoluta di RSU e del dato pro capite, ovvero la produzione per abitante. Ma questi rifiuti, come vengono gestiti? Tra i vari indicatori matematici che può darci un'idea della gestione, il primo, il più utilizzato e facile da calcolare è la % RD: valore che diventerà argomento del prossimo paragrafo.

5. CALCOLO DELLA PERCENTUALE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA (% RD) – VECCHIA FORMULA E NUOVA FORMULA.

Prima di essere definitivamente abbandonata a favore della nuova formula di calcolo recepita in Regione con la DGR 1627/2017 dalla normativa nazionale XXXXXX, per il 2016 la %RD è stata calcolata con riferimento alla DGR XXXXX. La formula è così descritta:

$$\text{R.D.} = \frac{\text{R.D.mat}}{\text{R.D.mat} + \text{R.I.} + \text{R.U.sep.} + \text{R.U.P.} + \text{R.D.Energ.}} \quad \%$$

dove le voci indicano rispettivamente:

R.D. mat. = raccolta differenziata a recupero di materia

R.I. = rifiuti raccolti in modo indifferenziato

R.U. sep. = rifiuti raccolti in maniera differenziata (separata) ma comunque destinati allo smaltimento

R.U.P. = rifiuti urbani pericolosi (destinati a smaltimento per ridurre la pericolosità)

R.D. Energ. = quota differenziata destinata a recupero energetico (termovalorizzazione)

Alla quota R.D. mat. concorrono i seguenti rifiuti: carta, plastica, vetro, legno, metalli (acciaio ed alluminio) contraddistinti dai codici CER della famiglia 20 dei rifiuti provenienti dai centri urbani e dai corrispondenti della famiglia 15 dei rifiuti da imballaggio, comprendendo anche le quote provenienti da aree industriali assimilate al circuito degli urbani. A queste categorie si aggiungono gli oli vegetali, gli oli minerali, le batterie al piombo (le ricaricabili utilizzate per l'autotrazione riciclate attraverso affiliati COBAT), i RAEE e le apparecchiature per l'illuminazione, la refrigerazione, la quota di ingombranti a recupero, il verde da sfalci e potature e l'organico da cucina proveniente da abitazioni e da esercizi commerciali di vendita e ristorazione.

Alla voce R.I. risponde il solo codice CER 20.03.01 del rifiuto indifferenziato al netto dello spazzamento stradale (20.03.03) e della pulizia degli arenili (20.03.99 codice suggerito). Nella comunicazione annuale da parte dei comuni, i rifiuti spiaggiati, indipendentemente dal codice CER utilizzato, vengono identificati nelle annotazioni come "rifiuti provenienti dalla pulizia degli arenili".

R.U. sep. raggruppa le frazioni raccolte separatamente ma comunque destinate allo smaltimento, come i rifiuti cimiteriali, gli ingombranti non recuperati ed i rifiuti da pulizia dei piazzali dei mercati. I rifiuti rispondenti al CER 20.01.99 quando non sono riferiti a nessuna frazione merceologica recuperabile, oggetto di RD, vengono conteggiati alla voce RU sep.

La voce R.U.P. racchiude le batterie non recuperabili (fino al 2014 e non successivamente, poiché conteggiate come R.D. mat.), i farmaci scaduti, le vernici, i contenitori di sostanze tossiche e/o infiammabili.

La voce R.D. Energ. è la quota di rifiuti raccolti in modo indifferenziato destinata allo smaltimento, tal quale, tramite termodistruzione con recupero energetico; tale valore è attestato pari a 0, viste le attuali dotazioni impiantistiche regionali, poiché l'unico impianto di termodistruzione non è oggi più attivo e nel periodo in cui lo è stato era alimentato da CSS (combustibile solido secondario - vecchia dicitura CDR = combustibile derivato da rifiuti) prodotto dopo separazione della frazione destinata al trattamento meccanico biologico del rifiuto indifferenziato; la frazione indifferenziata era già quindi stata conteggiata alla fonte prima del trattamento.

Per quanto riguarda i rifiuti abbandonati e presi in carico dai Comuni a seguito di ritrovamenti, all'interno della DGR 217/2010 non è prevista nessuna esclusione dal calcolo dei rifiuti prodotti questi non possono quindi essere stralciati.

Per quanto riguarda, invece, i rifiuti prodotti in condizioni straordinarie ed eccezionali, quali eventi calamitosi, la Giunta regionale con DGR n.56 del 09.02.2015 ha approvato l'integrazione alla DGR n.217/2010 (relativa al metodo di calcolo della RD) prevedendo quanto segue:

“In caso di calamità naturali o connesse con l'attività dell'uomo che in ragione dell'entità e dell'estensione debbano essere fronteggiate con mezzi e poteri straordinari ai sensi della legge n. 225/1992 tali da richiedere una gestione straordinaria della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati, la quota R.I. va computata al netto del rifiuto indifferenziato prodotto e raccolto a causa dell'evento calamitoso, limitatamente alle tipologie (codici CER) e alle quantità specificatamente certificate dai gestori degli impianti di smaltimento, per il solo periodo di effettiva gestione straordinaria e per le aree interessate dal fenomeno come risultante dall'ordinanza del sindaco o dell'autorità competente. La suddetta certificazione deve riferirsi esclusivamente ai rifiuti conferiti agli impianti con documentazione riportante la dicitura – “rifiuto indifferenziato proveniente dall'evento calamitoso del __/__/__”.

Di seguito vengono fornite indicazioni su alcuni specifici rifiuti e codici CER utilizzati al fine di comprendere i risultati del calcolo del valore RD %:

Legenda:

- Rifiuto conteggiato in RD mat	
- Rifiuto conteggiato in RI	
- Rifiuto conteggiato in RUP	
- Rifiuto conteggiato in RU sep	
- Casi particolari	

Macro	Rifiuto	CER	P	CLASSE	motivazione
Altri rifiuti non urbani	Feci animali	020106		escluso	speciale
Altri rifiuti non urbani	Scarti alimentari	020304		escluso	speciale
altro	Pitture e vernici	080111	P	escluso	speciale
Altre raccolte differenziate	Toner	080318		RD mat	
Raccolte differenziate	Oli, filtri e grassi minerali	130205	P	RD mat	

Macro	Rifiuto	CER	P	CLASSE	motivazione
Altre raccolte differenziate	Oli minerali	130208	P	RD mat	
Altri rifiuti	Altre emulsioni	130802	P	RD mat	
Raccolte differenziate	Carta e cartone	150101		RD mat	
Raccolte differenziate	Plastica	150102		RD mat	
Raccolte differenziate	Cartucce e toner per stampa	150102		RD mat	
Raccolte differenziate	Legno	150103		RD mat	
Raccolte differenziate	Metalli	150104		RD mat	
Raccolte differenziate	Raccolta multimateriale	150106		RD mat	
Raccolte differenziate	Cartucce e toner per stampa	150106		RD mat	
Raccolte differenziate	Vetro	150107		RD mat	
Raccolte differenziate	Cartucce e toner per stampa	150110	P	RD mat	
altro	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati	150110	P	RD mat	
altro	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati	150110	P	RD mat	
Altre raccolte differenziate	Bombolette spray	150111	P	RUP	
Raccolte differenziate	Pneumatici fuori uso	160103		RD mat	
Altri rifiuti	Veicoli fuori uso	160104	P	escluso	speciale
Altre raccolte differenziate	Filtri dell'olio	160107	P	RD mat	
Altre raccolte differenziate	Raee	160211	P	RAEE	
Altre raccolte differenziate	Raee	160213	P	RAEE	
Altre raccolte differenziate	Raee	160214		RAEE	
Altre raccolte differenziate	Raee	160216		RAEE	
Altre raccolte differenziate	Toner	160216		RD mat	
Altri rifiuti	Rifiuti organici	160306		escluso	speciale
Altri rifiuti urbani	Gas in contenitori a pressione	160504	P	escluso	speciale
Altri rifiuti	Gas in contenitori a pressione	160505		escluso	speciale
Raccolte differenziate	Accumulatori per auto	160601	P	RD mat	
Altri rifiuti	Rifiuti speciali	161001	P	escluso	speciale
Altri rifiuti non urbani	Rifiuti liquidi	161002		escluso	speciale
Altri rifiuti urbani	Cemento	170101		RD mat	
Inerti e rifiuti da costruz/demoliz	Inerti e rifiuti da costruz/demoliz	170107		RD mat	
Altre raccolte differenziate	Legno	170201		RD mat	
Altre raccolte differenziate	Vetro da demolizioni	170202		RD mat	
Altre raccolte differenziate	Alluminio da demolizioni	170402		RD mat	
Altri rifiuti urbani	Ferro e acciaio	170405		RD mat	
Altre raccolte differenziate	Inerti	170604		escluso demolizione	speciale
Altre raccolte differenziate	Amianto	170605	P	escluso demolizione	speciale
Altre raccolte differenziate	Inerti	170802		escluso demolizione	speciale
Inerti e rifiuti da costruz/demoliz	Inerti e rifiuti da costruz/demoliz	170904		RD mat	
Altri rifiuti	Rifiuti sanitari	180103	P	esclusi speciali sanitari	speciale
Altri rifiuti non urbani	Residui di vagliatura	190801		escluso speciale da	speciale

Macro	Rifiuto	CER	P	CLASSE	motivazione
				trattamento	
Altri rifiuti	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue	190805		escluso speciale da trattamento	speciale
Raccolte differenziate	Carta e cartone	200101		RD mat	
Raccolte differenziate	Vetro	200102		RD mat	
Raccolte differenziate	Organico	200108		RD mat	
Raccolte differenziate	Stracci e indumenti smessi	200110		RD mat	
Altre raccolte differenziate	Solventi	200113	P	RUP	
Altre raccolte differenziate	Solventi	200113	P	RUP	
Altri rifiuti urbani	Acidi	200114	P	RUP	
Altre raccolte differenziate	Sostanze alcaline	200115	P	RUP	
Altre raccolte differenziate	Pesticidi	200119	P	RUP	
Raccolte differenziate	Raee	200121	P	RAEE	
Raccolte differenziate	Raee	200123	P	RAEE	
Raccolte differenziate	Oli e grassi vegetali	200125		RD mat	
Raccolte differenziate	Oli, filtri e grassi minerali	200126	P	RD mat	
Altre raccolte differenziate	Vernici	200127	P	RUP	
Altre raccolte differenziate	Vernici	200128		RUP	
altro	Detergenti	200129	P	RUP	
Raccolte differenziate	Farmaci e medicinali	200131	P	RUP	
Raccolte differenziate	Farmaci e medicinali	200132		RUP	
Raccolte differenziate	Accumulatori per auto	200133	P	RD mat	
Raccolte differenziate	Pile e batterie	200133	P	RD mat	
Raccolte differenziate	Pile e batterie	200134		RD mat	
Raccolte differenziate	Raee	200135	P	RAEE	
Raccolte differenziate	Raee	200136		RAEE	
Raccolte differenziate	Legno	200138		RD mat	
Rifiuti Urbani da eventi alluvionali	Legno	200138		RD mat	
altro	Legno	200138		RD mat	
Rifiuti di dissabbiamento e pulizia degli arenili	Legname	200138		RD mat	
Raccolte differenziate	Plastica	200139		RD mat	
Raccolte differenziate	Metalli	200140		RD mat	
Rifiuti Urbani da eventi alluvionali	Metalli	200140		RD mat	
Raccolte differenziate	Verde	200201		RD mat	
Altri rifiuti urbani	Cimiteriali	200201		RD mat	
Altri rifiuti urbani	Cimiteriali	200203		RU sep	
Rifiuti non differenziati	Rifiuti urbani non differenziati	200301		RU INDIFF	
altro	Spazzamento strade	200301		escluso spazzamento	
altro	rifiuti urbani non differenziati - pulizia spiaggia	200301		escluso spiaggia	
altro	rifiuti urbani non differenziati - pulizia spiaggia	200301		escluso spiaggia	

Macro	Rifiuto	CER	P	CLASSE	motivazione
altro	Rifiuti di dissabbiamento e pulizia degli arenili	200301		escluso spiaggia	
Rifiuti Urbani da eventi alluvionali	Rifiuti indifferenziati	200301		escluso alluvioni	
RACCOLTA DIFFERENZIATA	Multimateriale	200301		RD mat	
Altri rifiuti urbani	Cimiteriali	200301		RU sep	
Altre raccolte differenziate	Rifiuti dei mercati	200302		RU sep	
Altri rifiuti urbani	Cimiteriali	200302		RU sep	
Rifiuti non differenziati	Spazzamento strade	200303		escluso spazzamento	
Altri rifiuti urbani	Fanghi	200304		escluso	
Altri rifiuti urbani	rifiuti della pulizia delle fognature prodotti durante gli eventi alluvionali	200306		escluso	
Altri rifiuti urbani	rifiuti prodotti dalla pulizia delle acque di scarico	200306		escluso	
Altri rifiuti urbani	Ingombranti	200307		RU sep	
Raccolta Differenziata a recupero	Rifiuti ingombranti (a recupero)	200307		RD mat	
Rifiuti Urbani da eventi alluvionali	Ingombranti	200307		escluso calamità naturali	
altro	Rifiuti spiaggiati	200399		escluso spiaggiati	
Altri rifiuti urbani	Cimiteriali	200399		RU sep	
Rifiuti derivanti dal terremoto	Rifiuti da alluvioni e calamità naturali	200399		escluso calamità naturali	

Tabella 5: Codici CER e relative categorie della formula di calcolo della percentuale di raccolta differenziata.

Specificato come avviene nel dettaglio il calcolo della % RD secondo la normativa in vigore. In tabella 5, e nella successiva, sono riportati i valori di % RD a livello provinciale per gli anni dal 2009 al 2016.

Il dato è espresso a livello provinciale poiché la trattazione a livello comunale è oggetto del rapporto rifiuti regionale.

PROVINCIA	% RD 2009	% RD 2010	% RD 2011	% RD 2012	% RD 2013	% RD 2014	% RD 2015	% RD 2016
PU	29,35	34,18	42,71	53,53	57,85	60,51	61,32	62,87
AN	36,81	45,50	53,63	61,01	65,18	65,61	65,56	66,37
MC	49,02	56,50	65,63	66,80	68,88	72,83	74,35	74,33
FM	26,92	33,41	36,76	46,25	49,26	57,64	57,85	58,95
AP	29,65	32,04	37,89	42,75	51,22	55,83	57,30	60,58
REGIONE	35,15	41,38	48,88	56,11	60,27	63,37	64,21	65,41

Tabella 6: andamento provinciale della percentuale di raccolta differenziata.

L'ultima riga della tabella esprime anche il dato a livello regionale. È interessante e confortevole notare come dal 2009 ad oggi il valore regionale sia balzato in avanti di 30 punti percentuali; questo innalzamento procede quasi equamente distribuito, con andamenti più o meno rapidi, su tutte le province. L'innalzamento è degno di nota anche a livello comunale, per questa variazione, nelle pagine successive saranno mostrate una serie di mappe con i colori "semaforici": rosso, situazione allarmante di bassa % RD (< 35) in giallo e arancio le situazioni intermedie (comprese tra 35% e 65%) ed in verde quelle superiori al 65%, limite fissato dalla normativa regionale e nazionale recepita dalla UE.

Prima di passare ai valori comunali, si noti nella mappa successiva l'andamento dei diagrammi a barre in ogni provincia; come già in precedenza esposto, ogni provincia dal 2009 ad oggi ha aumentato il suo valore di % RD consentendo alla Regione Marche di giungere ad un valore finalmente superiore al 65 %.

La % RD è un valore che va osservato di pari passo al pro capite. Una buona gestione dei rifiuti è infatti indicata da un elevato valore di % RD ed un basso valore di pro capite.

Alta % RD è basso pro capite significano una bassa produzione di rifiuti e nello stesso tempo un raggiungimento di una buona gestione senza ricorrere ad assimilazione di rifiuti speciali.

Per questo la tabella sottostante riepiloga i valori di entrambi i parametri.

ANNO		%RD	PROCAPITE	PRO_CAP_SPAZZ
2009	REGIONE	35,15	528	542
2010	REGIONE	41,38	525	525
2011	REGIONE	48,88	507	526
2012	REGIONE	56,11	505	526
2013	REGIONE	60,27	491	513
2014	REGIONE	63,37	488	509
2015	REGIONE	64,21	473	499
2016	REGIONE	65,42	489	517

Tabella 7: andamento provinciale della percentuale di raccolta differenziata.

VARIAZIONE DELLA % di RACCOLTA DIFFERENZIATA NELLE ATA DAL 2009 AL 2016

PROVINCIA	% RD 2009	% RD 2010	% RD 2011	% RD 2012	% RD 2013	% RD 2014	% RD 2015	% RD 2016
PU	29,35	34,18	42,71	53,53	57,85	60,51	61,32	62,87
AN	36,81	45,50	53,63	61,01	65,18	65,61	65,56	66,37
MC	49,02	56,50	65,63	66,80	68,88	72,83	74,35	74,33
FM	26,92	33,41	36,76	46,25	49,26	55,83	57,85	58,97
AP	29,65	32,04	37,89	42,75	51,22	57,64	57,30	60,58
REGIONE	35,15	41,38	48,88	56,11	60,27	63,37	64,21	65,41

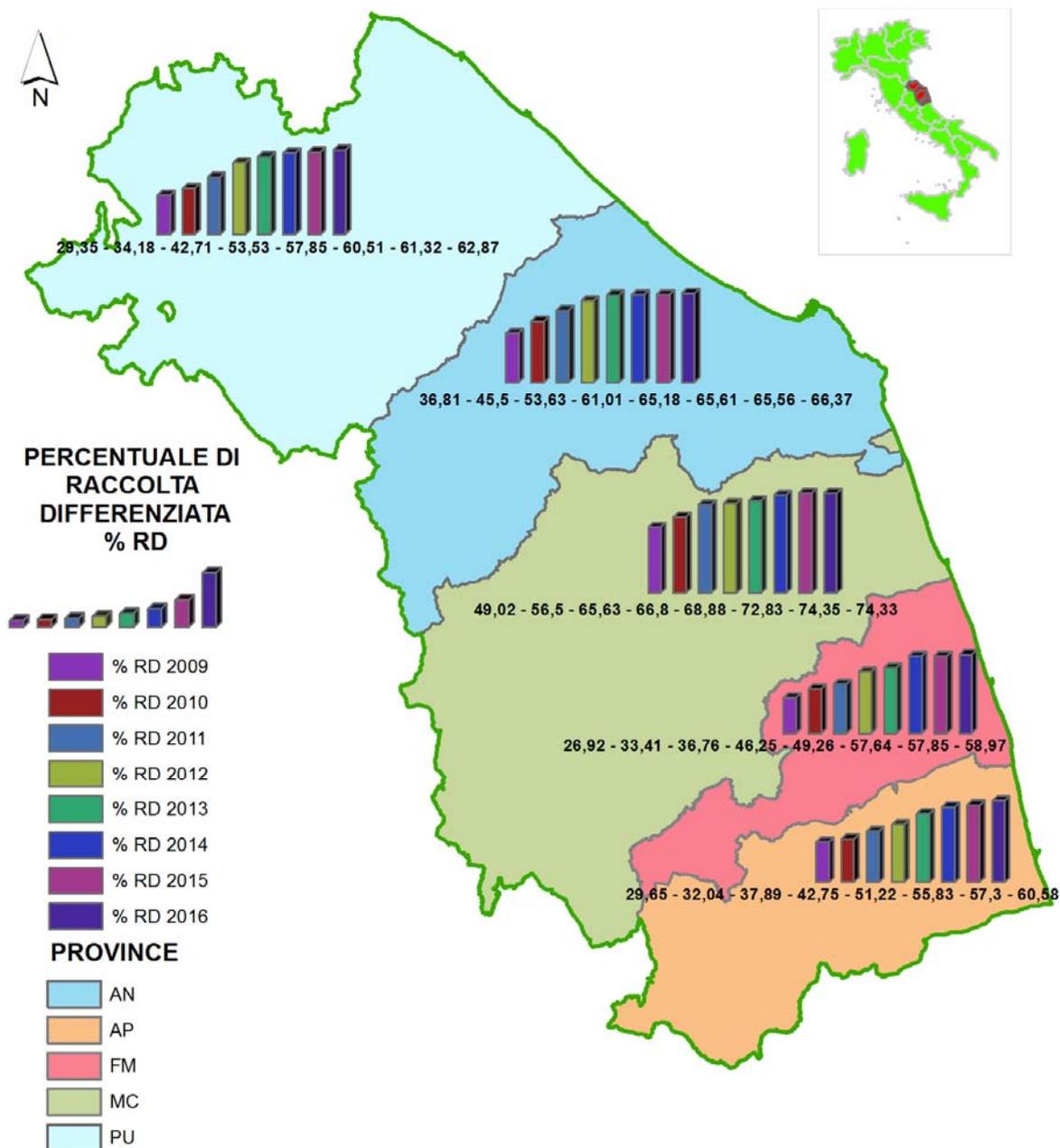


Figura 7: Andamento dell'indicatore %RD nelle province delle Marche dal 2009 al 2016.

VARIAZIONE % RD dal 2010 al 2014

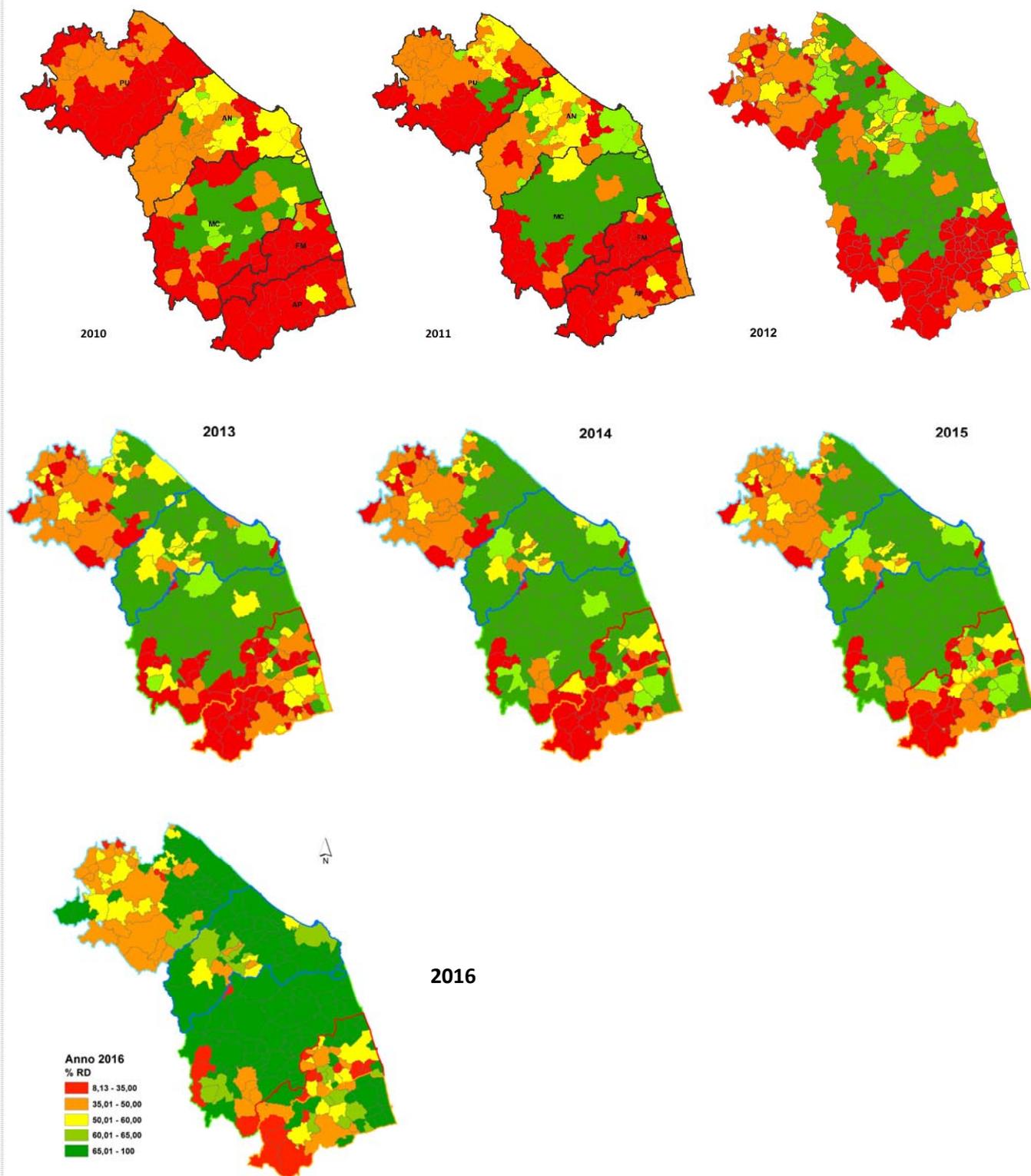


Figura 8: Distribuzione geografica del parametro % RD nei comuni della Regione Marche per il periodo 2010-2016.

6. RACCOLTE DIFFERENZIATE ATTIVE E RELATIVA MODALITÀ DI RACCOLTA.

Da tempo chi gestisce i sistemi di raccolta e chi certifica i dati delle raccolte differenziate, (gli osservatori rifiuti) concordano sul fatto che la modalità di raccolta influisce sulla bontà della raccolta e sul valore di % RD. I dati confermano questa corrispondenza. In questo paragrafo si cercherà di affiancare i dati delle RD con i dati sulle modalità di raccolta, il tutto su base cartografica.

I dati elaborati sono quelli dichiarati dai comuni sulle schede ORSo, il gestionale web con cui ARPAM acquisisce i quantitativi ed altre informazioni sui rifiuti prodotti e la loro gestione da parte dei comuni.

La tabella successiva mostra che nel 2016, rispetto al 2015, sono aumentati i comuni che applicano la raccolta porta a porta (PAP) al rifiuto indifferenziato mentre è diminuito il numero di comuni che applica la raccolta PAP all'organico. Fortunatamente il numero di comuni che non raccoglie separatamente l'organico è diminuita ulteriormente per passare a soltanto 18 comuni.

MODALITA' DI RACCOLTA RSU	NUMERO COMUNI					
	anno 2011	anno 2012	anno 2013	anno 2014	anno 2015	anno 2016
rifiuto indifferenziato raccolto porta a porta	103	119	79	77	105	165
rifiuto organico raccolto porta a porta	107	106	117	128	104	93
Rifiuto organico NON RACCOLTO separatamente			40	31	25	18

Tabella 8: numero Comuni che hanno attivato una o più modalità di RD (intervallo 2011-2016).

Per semplificare l'analisi su base cartografica è stato necessario considerare il territorio comunale come "uniformemente servito", ovvero, sebbene in un comune, per la medesima frazione di rifiuto, venga adottata sia la gestione con raccolta PAP che quella con raccolta a cassonetto, qualora il comune dichiarasse "attivo" il servizio di raccolta PAPA questo si estenderà automaticamente a tutto il territorio comunale. Si parla in questo caso di "copertura del territorio" per la stessa modalità di raccolta.

La cartografia individua soltanto il totale del territorio comunale e non zone intermedie, e raramente i comuni prima del 2017 hanno dichiarato il dettaglio a zone piuttosto che un unico dato per tutto il territorio.

Quindi, se si considera il territorio comunale uniformemente servito e si raggruppano i comuni con la stessa tipologia di gestione per rifiuti indifferenziati ed organico si ottengono le seguenti classi:

- indifferenziato a cassonetti, organico a cassonetti
- indifferenziato porta a porta, organico a cassonetti
- indifferenziato a cassonetti, organico porta a porta
- indifferenziato porta a porta, organico porta a porta
- indifferenziato a cassonetti, organico non raccolto
- indifferenziato porta a porta, organico non raccolto.

Misurando l'area del territorio servita con la stessa modalità di raccolta e rapportando queste con l'area totale in kmq della regione Marche, si può indicare la copertura del territorio %. I risultati di questa stima sono indicati in tabella 9.

Un dato importante tra quelli indicati e su cui vale la pena soffermarsi è la % di territorio in cui l'organico non viene raccolto: soltanto il 6 %.

Se si calcola poi il numero di abitanti totali dei comuni che non hanno attivato la raccolta separata della frazione organica, e si rapporta tale numero al numero di abitanti di tutta la regione, si vedrà che soltanto l'1,27 % non è servito da questa raccolta.

MODALITA' DI RACCOLTA		COPERTURA 2012		COPERTURA 2013		COPERTURA 2014		COPERTURA 2015		COPERTURA 2016	
INDIFFERENZIATO	ORGANICO	KMQ	%								
cassonetti	cassonetti	2341	24,95	2445	26,06	1754	18,7	2008	21,42	1907,16	20,33
porta a porta	cassonetti	551	5,87	700	7,46			2804	29,89	3402,58	36,27
cassonetti	porta a porta	80	0,85	111	1,18	1104	11,77	126	1,34	179,23	1,91
porta a porta	porta a porta	4455	47,48	4582	48,83	5297	56,46	3666	39,08	3324,53	35,44
cassonetti	NON ATTIVO	1956	20,85	1544	16,46	1227	13,08	715	7,62	568,36	6,06
porta a porta	NON ATTIVO	-	-	-	-	-	-	61	0,65	-	-

Tabella 9: Copertura del territorio regionale in base alla modalità di raccolta dei RSU nel triennio 2012-2016.

Nello schema successivo è riepilogato il numero di comuni che ha attiva la raccolta PAP o a cassonetti per l'organico da cucine e mense ed il numero di comuni in cui questa tipologia di rifiuti non viene raccolta ancora separatamente. La tabella 11 indica, invece, il numero di abitanti dei comuni non serviti da raccolta dell'organico.

MODALITA' DI RACCOLTA ORGANICO	anno 2011	anno 2012	anno 2013	anno 2014	anno 2015	anno 2016
cassonetto	55	74	79	77	81	125
PAP	107	106	117	128	128	93
NON RACCOLTO	74	56	40	31	25	18
	236	236	236	236	234	236

2 comuni metodo misto
236

Tabella 10: numero di comuni raggruppati secondo la modalità di raccolta del rifiuto organico (2011- 2016).

COMUNE	PROVINCIA	ISTAT	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	ABITANTI	
Acquasanta Terme	AP	11044001	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	2.916	
Arquata del Tronto	AP	11044006	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	1.178	
Lapedona	FM	11109009	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	1.166	
Monte Giberto	FM	11109016	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	801	
Montefalcone Appennino	FM	11109014	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	424	
Montegallo	AP	11044038	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	523	
Monteleone di Fermo	FM	11109019	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	395	
Monterubbiano	FM	11109022	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	2.230	
Moresco	FM	11109028	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	598	
Palmiano	AP	11044056	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	196	
Servigliano	FM	11109038	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	2.336	
Acquacanina	MC	11043001	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	121	
Bolognola	MC	11043005	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	142	
Poggio San Vicino	MC	11043040	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	246	
Sefro	MC	11043050	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	422	
Carpegna	PU	11041009	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	1.674	
Petriano	PU	11041045	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	2.829	
Sassofeltrio	PU	11041060	ORGANICO NON RACCOLTO SEPARATAMENTE	1.388	
			TOT ABITANTI COMUNI SENZA RACC. ORG.	19.585	1,27 %
			TOT ABITANTI REGIONE MARCHE	1.543.752	

Tabella 11: comuni senza raccolta differenziata dell'organico. 2016

DEFINIZIONI	AREA_KMQ	COPERTURA_%
NO RACC ORGANICO - INDIFF CASSONETTI	568,36	6,06
ORGANICO CASSONETTI - INDIFF CASSONETTI	1.907,16	20,33
ORGANICO CASSONETTI - INDIFF PAP	3.402,58	36,27
ORGANICO PAP - INDIFF CASSONETTI	179,23	1,91
ORGANICO PAP - INDIFF PAP	3.324,53	35,44
	9.381,85	

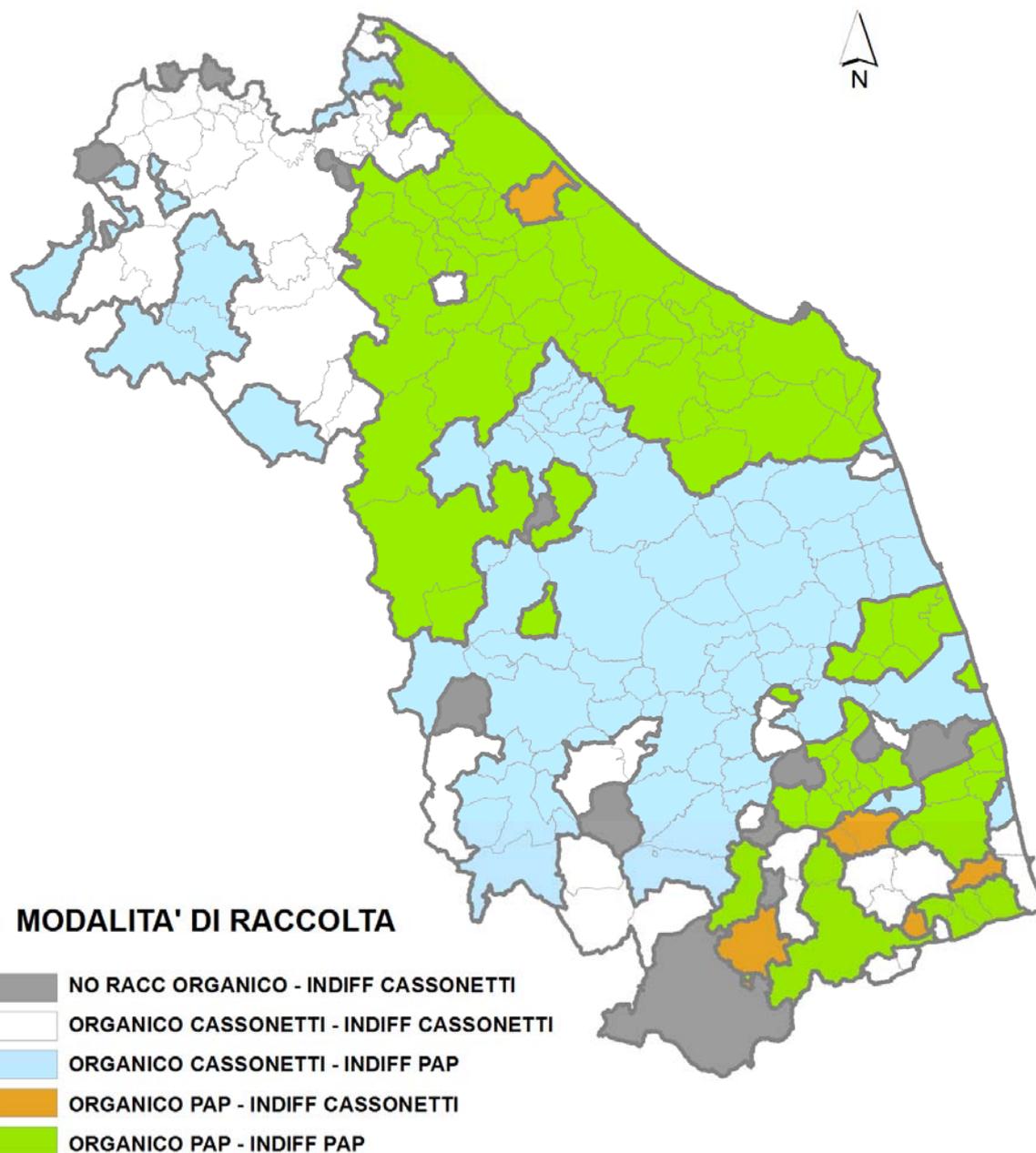


Figura 9: modalità di raccolta RSU, anno 2014.

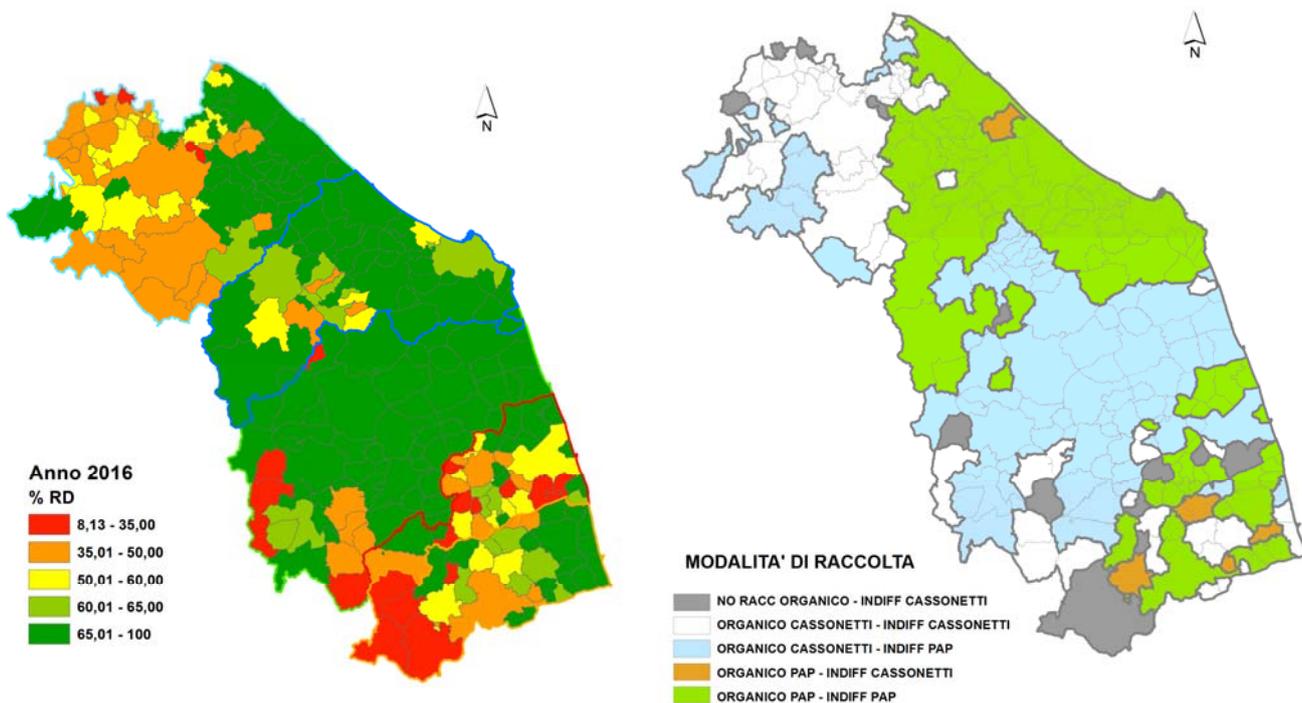


Figura 10: Distribuzione geografica del parametro ambientale % RD in funzione della metodologia di raccolta applicata alle frazioni oggetto della raccolta nei comuni della Regione Marche. Elaborazione cartografica ottenuta tramite programma GIS. Anno 2016.

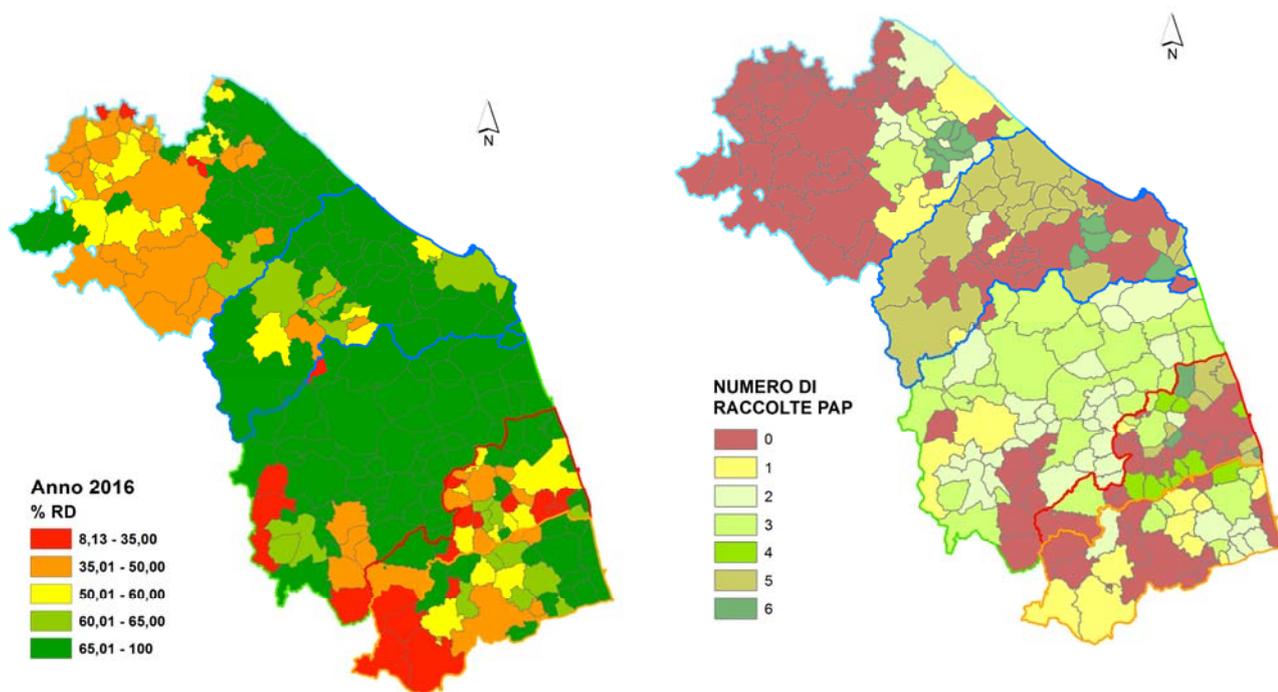


Figura 11. % RD - numero di raccolte PAP attive.

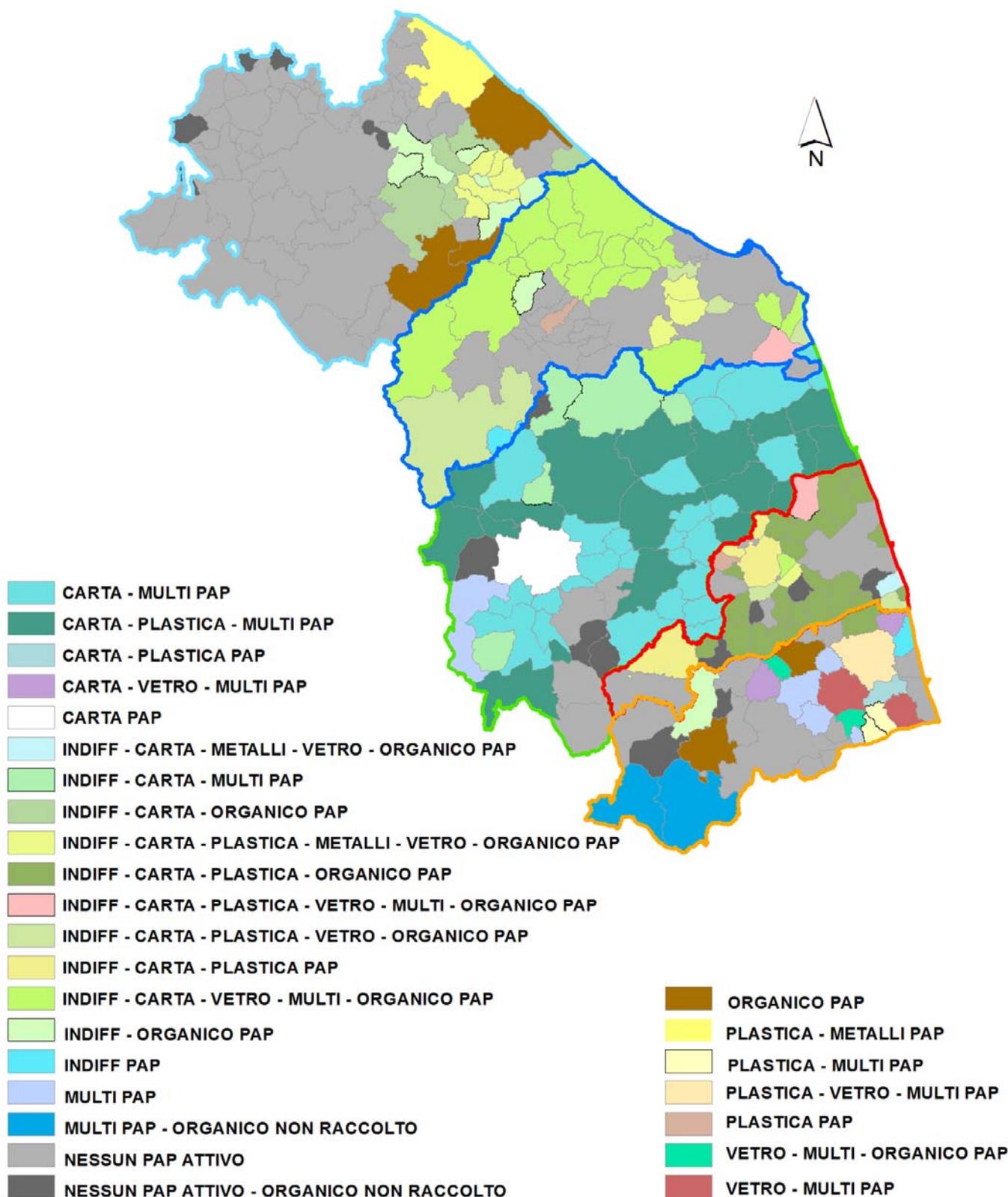


Figura 12. Modalità di raccolta applicate alle varie merceologie differenziate

Le mappe precedenti sono tutte volte a dimostrare che maggiore è il numero di raccolte PAP, maggiore il risultato ottenuto dal comune in termini di % RD. In figura 8 sono mostrate soltanto le raccolte di indifferenziato ed organico. Si può notare che i comuni grigi, ovvero quelli senza raccolta sperata attiva per la frazione organica, sono quelli con il più basso valore di % RD, raffigurati nella mappa delle % in colore rosso. Nella mappa in figura 10, maggiore è il numero di raccolte PAP e più verde (inteso come colore fisico,

non nel concetto ambientale del termine) è il comune: quelli con 0 raccolte PAP attive sono rossi e questi comuni coincidono con i comuni rossi e arancioni nella mappa delle % RD.

La mappa in figura 11 raggruppa invece con gli stessi colori, i comuni che hanno attiva sul territorio la modalità di raccolta PAP per le medesime frazioni di rifiuti. La classificazione ha richiesto l'impiego di diverse colorazioni, poiché le raccolte attive sono numerose e quindi numerose le possibilità di incrocio.

La tipologia di raccolta applicata ad una determinata frazione influisce anche sul pro capite raccolto della frazione stessa; i consorzi di filiera da anni studiano la capacità di intercettazione di una determinata modalità di raccolta su una determinata frazione.

Questa non è per tutte le frazioni uguali: per il vetro, contrariamente alle altre frazioni, pare che la raccolta di prossimità con campane sia più efficace rispetto la raccolta PAP. Mentre si può dire, in linea di massima che la raccolta PAP è risultata più efficace per tutte le altre frazioni oggetto di raccolta differenziata. Sempre in linea generale, si è visto che per il rifiuto indifferenziato diminuisce il valore pro capite se questo viene raccolto con modalità PAP: se i passaggi sono meno frequenti, si tende a produrre meno. Per le frazioni oggetto della RD, invece, i valori pro capite aumentano con le attivazioni delle raccolte PAP.

Senza fare distinzioni sulle tipologie di raccolta applicate, nelle prossime tabelle verranno riassunti i valori pro capite più elevati riscontrati nei comuni della Regione. Affianco al pro capite della frazione considerata verrà sempre indicato il pro capite totale (al lordo ed al netto dello spazzamento stradale) e la % RD.

Le tabelle successive hanno necessità di pochi commenti, dato che sono i dati stessi ad essere sufficientemente eloquenti. Per una miglior comprensione è soltanto necessario specificare che per il calcolo del pro capite di carta sono stati considerati i rifiuti distinti dai CER 15.01.01 e 20.01.01, nel totale, prodotto dai Comuni e diviso per il numero di abitanti; per la plastica sono stati considerati i codici CER 15.01.02 e 20.01.39; per il vetro i CER 15.01.07 e 20.01.02; per i metalli i CER 15.01.04 e 20.01.40, mentre per il legno i codici considerati sono il 15.01.03 ed il 20.01.38. Per quanto riguarda l'organico si è considerato soltanto il CER 20.01.08 poiché il verde da sfalci e potature è stato distinto (CER 20.01.02).

Il pro capite relativo al rifiuto indifferenziato tiene unicamente conto come valore di rifiuto prodotto quello indicato dal CER 20.03.01 e per gli ingombranti il CER considerato è il 20.03.07, indipendentemente dal destino, se recupero o smaltimento.

Le tabelle 32 e 33, indicano, invece, il rifiuto urbano residuo pro capite, ovvero la quota per abitante avviata a smaltimento: il RUR è dato dalla somma dei rifiuti distinti dai CER 20.03.01 (RSU indifferenziati) + 20.03.03 (rifiuti da spazzamento stradale) + 20.30.07 (rifiuti ingombranti: parte destinata a smaltimento) + 20.03.99 (rifiuti urbani generici). Su queste ultime 2 tabelle è il caso di fare una piccola annotazione. Qui è importante affiancare il RUR alla % RD in quanto risulta del tutto lecito affermare che comuni con un basso RUR (tra 45 e 99 kg / abitante * anno) hanno una % RD superiore o comunque prossima al 65 %; comuni con elevato RUR (compreso tra 300 e 657 kg / abitante * anno) abbiano una % RD al di sotto del valore del 50 % e sovente molto bassi. Unica eccezione è data dal Comune di Numana, che pur avendo un RUR pro capite pari a 44 kg / abitante * anno ha una % RD pari a 71,51. Per quanto riguarda questo comune si è comunque già visto che i valori pro capite sono sempre al di sopra della media e più elevati rispetto agli altri comuni proprio perché il piccolo territorio del comune, pur avendo un esiguo numero di residenti, è caratterizzato da un elevato flusso turistico responsabile di dare un elevato apporto alla produzione di rifiuti. L'altissimo valore del pro capite di verde da sfalci e potature (443 kg) è dato invece dalla particolarità del territorio di avere abitazioni con giardino e frequenti potature.

La tabella 17 riepiloga i valori regionali del pro capite per le singole frazioni oggetto di raccolta differenziata, mentre la tabella 16 evidenzia i comuni in cui la differenza tra valore pro capite comprensivo di spazzamento stradale e valore pro capite comprensivo di spazzamento e rifiuto prodotto dalla pulizia degli arenili (rifiuto spiaggiato). I rifiuti spiaggiati saranno oggetto a parte di uno dei prossimi paragrafi.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_CARTA
Montelabbate	6.938	65,13	710	724	724	154
Tavoletto	867	55,80	602	609	609	116
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	107
Montefano	3.541	77,87	469	469	469	106
Sant'Angelo in Pontano	1.436	70,57	420	420	420	99
Fermignano	8.596	51,97	529	557	557	95
Pesaro	94.582	65,75	605	684	712	95
Montecalvo in Foglia	2.718	65,16	592	607	607	92
Mercatello sul Metauro	1.378	81,09	512	521	521	89
Vallefoglia	15.018	54,97	495	519	519	89
Smerillo	365	65,53	383	383	383	82
Caldarola	1.823	74,47	429	429	429	81
Osimo	34.977	70,21	537	554	554	81
Civitanova Marche	41.983	72,39	601	613	623	80
San Benedetto del Tronto	47.303	68,40	624	688	688	79
					valore medio regionale	51
					valore regionale	64

Tabella 12: Rifiuto da imballaggi in carta e cartone pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_PLAS
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	81
Tavoletto	867	55,80	602	609	609	65
Smerillo	365	65,53	383	383	383	54
Comunanza	3.166	68,64	481	497	497	51
Borgo Pace	606	65,23	534	538	538	50
Mondolfo	14.277	71,94	567	571	571	48
Monte Vidon Corrado	731	51,54	435	435	435	47
Castelplanio	3.540	61,31	499	516	516	46
Loreto	12.814	65,85	634	650	650	46
Mercatello sul Metauro	1.378	81,09	512	521	521	46
Montecopiolo	1.128	44,97	616	620	620	43
Amandola	3.629	66,56	402	402	402	43
Montefalcone Appennino	424	32,10	502	502	502	41
Orciano di Pesaro	2.028	78,69	428	437	437	39
Cessapalombo	512	69,98	352	352	352	39
					valore medio regionale	15
					valore regionale	13

Tabella 13: Rifiuto da imballaggi in plastica pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_VET
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	109
Smerillo	365	65,53	383	383	383	90
Comunanza	3.166	68,64	481	497	497	80
Gabicce Mare	5.781	38,92	890	987	1.477	68
Sirolo	4.051	69,09	649	674	674	67
Montefalcone Appennino	424	32,10	502	502	502	65
Montefortino	1.178	45,20	362	362	362	64
Monte Vidon Corrado	731	51,54	435	435	435	51
Santa Vittoria in Matenano	1.330	56,67	325	325	325	51
Acquacanina	121	35,87	402	402	402	49
Bolognola	142	37,07	622	622	622	49
Montecopiolo	1.128	44,97	616	620	620	49
Muccia	915	69,31	526	526	526	47
Franca Villa d'Ete	964	53,22	348	348	348	47
Amandola	3.629	66,56	402	402	402	47
					valore medio regionale	30
					valore regionale	31

Tabella 14: Rifiuto da imballaggi in vetro pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_MET
Ussita	444	45,68	1.210	1.210	1.210	23
Serra de' Conti	3.746	80,53	398	403	403	18
Bolognola	142	37,07	622	622	622	17
Acquacanina	121	35,87	402	402	402	16
Fiastra	559	36,06	521	521	521	16
San Lorenzo in Campo	3.414	75,60	360	415	415	13
Orciano di Pesaro	2.028	78,69	428	437	437	11
Pergola	6.333	63,44	464	475	475	11
Comunanza	3.166	68,64	481	497	497	10
Fratte Rosa	966	49,32	452	455	455	10
Pievebovigliana	866	76,84	452	452	452	10
Piagge	1.022	78,69	373	380	380	10
Barchi	967	78,69	372	380	380	10
San Giorgio di Pesaro	1.388	80,46	399	407	407	10
Offagna	1.935	71,11	378	394	394	9
					valore medio regionale	2
					valore regionale	3

Tabella 15: Rifiuto da imballaggi in metallo pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_LEG
Montelabbate	6.938	65,13	710	724	724	124
Cupra Marittima	5.398	71,05	752	762	762	96
Sassocorvaro	3.504	50,11	638	643	643	81
Gradara	4.835	51,01	581	595	595	77
Pesaro	94.582	65,75	605	684	712	68
Petriano	2.829	30,20	585	589	589	62
Ussita	444	45,68	1.210	1.210	1.210	59
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	57
Frontino	293	36,84	649	652	652	48
Carpegna	1.674	40,27	557	559	559	46
Gabicce Mare	5.781	38,92	890	987	1.477	44
Fermignano	8.596	51,97	529	557	557	44
Lunano	1.527	58,15	462	476	476	39
Pedaso	2.800	74,51	597	619	619	39
Mondolfo	14.277	71,94	567	571	571	35
					valore medio regionale	11
					valore regionale	17

Tabella 16: Rifiuto da imballaggi in metallo pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_INDIFF
Ussita	444	45,68	1.210	1.210	1.210	657
Palmiano	196	12,49	735	735	735	643
Gabicce Mare	5.781	38,92	890	987	1.477	533
Servigliano	2.336	9,83	570	570	570	514
Montegalfo	523	23,43	605	605	605	463
Castelsantangelo sul Nera	281	21,01	585	585	585	462
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	461
Acquasanta Terme	2.916	16,76	534	534	534	444
Serravalle di Chienti	1.070	15,04	512	512	512	435
Monte Giberto	801	17,21	501	501	501	408
Petriano	2.829	30,20	585	589	589	406
Frontino	293	36,84	649	652	652	404
Bolognola	142	37,07	622	622	622	392
Monterubbiano	2.230	12,54	452	452	452	387
Moresco	598	14,11	470	470	470	377
					valore medio regionale	175
					valore regionale	164

Tabella 17: Rifiuto indifferenziato pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_ING
Montegallo	523	23,43	605	605	605	98
Palmiano	196	12,49	735	735	735	59
Arquata del Tronto	1.178	22,34	434	434	434	54
Ussita	444	45,68	1.210	1.210	1.210	49
Acquasanta Terme	2.916	16,76	534	534	534	46
Grottammare	16.006	65,91	624	645	645	42
Ripatransone	4.309	65,23	498	498	498	40
Cupra Marittima	5.398	71,05	752	762	762	40
Cossignano	978	70,83	363	363	363	39
Montemonaco	604	29,28	528	528	528	39
Esanatoglia	2.034	81,98	396	416	416	36
Montedinove	488	61,84	352	352	352	36
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	36
Pievebovigliana	866	76,84	452	452	452	35
Acquaviva Picena	3.831	71,58	421	427	427	35
					valore medio regionale	15
					valore regionale	13

Tabella 18: Rifiuti ingombranti pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Comune	Abitanti	TOT	RD%	PROC	TOT_SPAZZ	PC_SPAZZ	TOT_SPAZZ_SPIAGG	PC_SPAZZ_SPIAGG	Differenza
Gabicce Mare	5.781	5.145.899	38,92	890	5.705.109	987	8.540.319	1.477	490
Porto San Giorgio	16.121	9.838.167	67,11	610	10.590.537	657	13.965.687	866	209
Senigallia	45.027	21.480.134	65,79	477	26.751.024	594	34.233.544	760	166
Senigallia	45.027	21.480.134	65,79	477	26.751.024	594	34.233.544	760	166
Fano	60.888	34.090.579	75,22	560	36.288.301	596	40.031.721	657	61
Falconara Marittima	26.565	14.383.289	54,66	541	14.994.689	564	16.454.779	619	55
Numana	3.775	6.107.135	71,51	1.618	6.273.125	1.662	6.434.415	1.704	43
Porto Recanati	12.531	7.785.599	68,93	621	7.897.649	630	8.396.769	670	40
Pesaro	94.582	57.253.524	65,75	605	64.682.233	684	67.317.173	712	28
Civitanova Marche	41.983	25.251.644	72,39	601	25.721.074	613	26.146.914	623	10
Regione Marche	352.280	202.816.104	67,07	576	225.654.765	641	255.754.865	726	85
Montemarciano	9.992	4.513.403	75,95	452	4.604.693	461	4.700.633	470	10
Ancona	100.861	45.170.782	60,75	448	50.290.766	499	51.114.006	507	8
Potenza Picena	15.936	9.479.915	76,82	595	9.606.465	603	9.617.415	604	1

Tabella 19: Differenza tra rifiuto totale pro-capite al netto e al lordo dei rifiuti piaggiati e dello spazzamento strade. Dato espresso in kg/abitante*anno.

	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_CARTA	PROC_PLAS	PROC_VET	PROC_MET	PROC_LEG
Valore medio	454	464	470	51	15	30	3	11
	PROC_ORG	PROC_VERDE	PROC_ORG_VERD	PROCAP_INDIFF	PROC_RAE	PROC_RUR	PROC_ING	
Valore medio	87	35	123	176	4	180	15	

Tabella 20: valori medi regionali del dato procapite per ogni frazione merceologica raccolta in modo differenziato ed indifferenziato. VALORE MEDIO = SOMMA DEL DATO PRO CAPITE di OGNI COMUNE / NUMERO COMUNI (236)

7. PRODUZIONE DI RIFIUTI SPIAGGIATI.

I rifiuti spiaggiati, nelle Marche subiscono diverse modalità di gestione; le modalità cambiano tra zona e zona, in base a chi svolge il servizio di raccolta. Nella provincia di PU il rifiuto spiaggiato viene raccolto con il CER 20.03.01 ed avviato a smaltimento presso le discariche di Monte Schiantello e Ca' Asprete, dove verrà contabilizzato a parte dai gestori degli impianti rispetto al 20.03.01 indicante il RSU indifferenziato, in modo sarà possibile, poi, stornarlo dal calcolo della %RD. Lo stesso principio vale per i comuni della provincia di AN e MC.

In provincia di FM il rifiuto da pulizia degli arenili viene raccolto con il CER 20.01.38, codice della raccolta differenziata del legno. In specifico, nei comuni di Altidona e Pedaso sono dichiarate 2 quantità del rifiuto indicato dal medesimo CER 20.01.38, una relativa al legno avviato a recupero ed una relativa al legno smaltito come legno spiaggiato. Nella gestione del dato, la prima verrà conteggiata, mentre la parte raccolta come spiaggiato sarà stornata dal computo del valore comunale di % RD e di pro capite ed analizzata separatamente soltanto a fini statistici.

In provincia di Ascoli Piceno, il rifiuto da pulizia degli arenili, subisce, invece, un processo di vagliatura e dove è possibile recuperare del legno, questo verrà direttamente avviato a recupero ed indicato nel totale delle raccolte differenziate. La parte non recuperabile verrà invece avviata a smaltimento e dichiarata a parte in modo che sia possibile stornarla dal calcolo dei valori di RD % e pro capite ai fini dell'ecotassa.

La tabella successiva indica i quantitativi dichiarati dai comuni ed il dato pro capite al netto ed al lordo sia del rifiuto proveniente dallo spazzamento stradale che del rifiuto proveniente dalla pulizia degli arenili.

	Comune	ABIT	200138	200301 200399	PRO CAP	TOT SPAZZ	PROCAP SPAZZ	TOT SPAZZ SPIAG	PROCAP SPAZZ SPIAGG
PS	Fano	60.888	0	3.743.420	560	36.288.301	596	40.031.721	657
PS	Gabicce Mare	5.781	0	2.835.210	890	5.705.109	987	8.540.319	1.477
PS	Pesaro	94.582	0	2.634.940	605	64.682.233	684	67.317.173	712
AN	Ancona	100.861	0	823.240	448	50.290.766	499	51.114.006	507
AN	Falconara Marittima	26.565	0	1.460.090	541	14.994.689	564	16.454.779	619
AN	Montemarciano	9.992	0	95.940	452	4.604.693	461	4.700.633	470
AN	Numana	3.775	0	161.290	1.618	6.273.125	1.662	6.434.415	1.704
AN	Senigallia	45.027	0	7.482.520	477	26.751.024	594	34.233.544	760
MC	Civitanova Marche	41.983	0	425.840	601	25.721.074	613	26.146.914	623
MC	Porto Recanati	12.531	0	499.120	621	7.897.649	630	8.396.769	670
MC	Potenza Picena	15.936	0	10.950	595	9.606.465	603	9.617.415	604
FM	Altidona	3.390	10.880	0	577	1.999.743	590	2.010.623	593
FM	Pedaso	2.800	108.220	0	572	1.663.193	594	1.771.413	633
FM	Porto San Giorgio	16.121	0	3.375.150	610	10.590.537	657	13.965.687	866

Tabella 21: rifiuti spiaggiati.

La seconda tabella indica inoltre i km lineari di costa per ogni comune soggetto al fenomeno dello spiaggiamento di rifiuti e la quantità riferita al km lineare sia in tonnellate che in kg. Come indicatore appare più veritiero il dato per km di costa piuttosto che il procapite, infatti questa tipologia di rifiuto non è prodotta dai cittadini, ma da fenomeni estranei, quindi, per rapportare ad un unico parametro tutti i comuni in modo univoco e corretto, si è preferito utilizzare questa stima.

I dati della seconda tabella sono anche visualizzati negli istogrammi localizzati in cartografia sui comuni di riferimento.

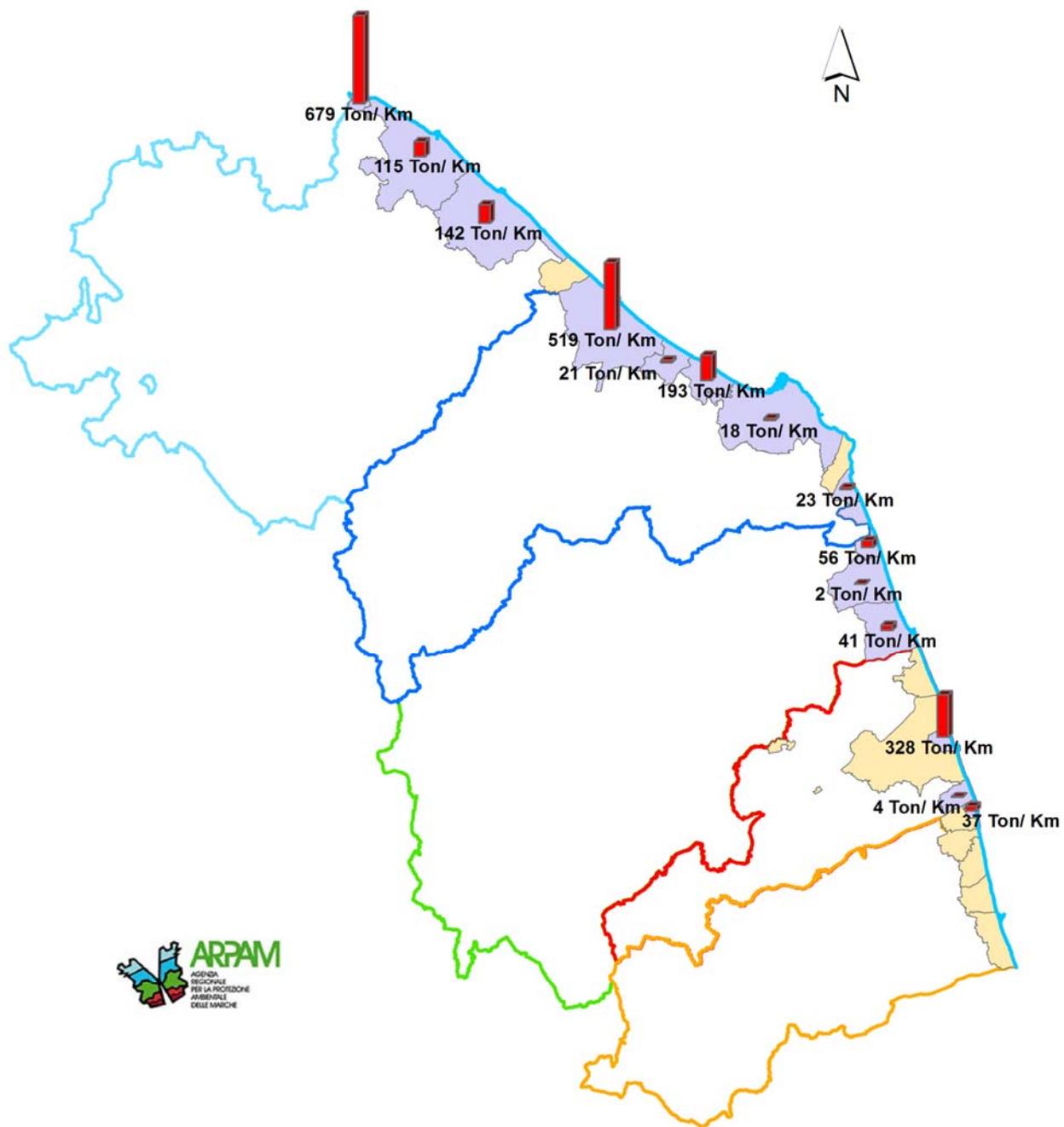


Figura 13. rifiuti spiaggiati per km di costa (alcuni comuni inglobano il rifiuto spiaggiato nell'indifferenziato, per cui il dato non è disponibile)

COMUNE	PROVINCIA	ABITANTI	KG RIF SPIAGGIATI	KM COSTA	TON RIF SPIAGGIATI	KG/KM	TON/KM
Fano	PU	60.888	3.743.420	26,35	3.743	142.057	142
Gabicce Mare	PU	5.781	2.835.210	4,17	2.835	679.241	679
Pesaro	PU	94.582	2.634.940	22,94	2.635	114.873	115
Ancona	AN	100.861	823.240	45,35	823	18.153	18
Falconara Marittima	AN	26.565	1.460.090	7,56	1.460	193.031	193
Montemarciano	AN	9.992	95.940	4,63	96	20.729	21
Numana	AN	3.775	161.290	7,13	161	22.635	23
Senigallia	AN	45.027	7.482.520	14,41	7.483	519.212	519
Civitanova Marche	MC	41.983	425.840	10,37	426	41.057	41
Porto Recanati	MC	12.531	499.120	8,87	499	56.286	56
Potenza Picena	MC	15.936	10.950	6,67	11	1.641	2
Altidona	FM	3.390	10.880	2,96	11	3.677	4
Pedaso	FM	2.800	108.220	2,89	108	37.404	37
Porto San Giorgio	FM	16.121	3.375.150	10,29	3.375	327.900	328

Tabella 22: rifiuti spiaggiati.

8. I RIFIUTI DA SPAZZAMENTO.

Anche i rifiuti da spazzamento stradale non rientrano nel calcolo della % RD come esattamente accade per i rifiuti spiaggiati. Quest'affermazione è vera fino ad oggi dal momento che, a partire dal 2018, i rifiuti da spazzamento dovranno essere conteggiati nel calcolo delle % RD relative all'anno 2017. Questa tipologia di rifiuto risponde al codice CER 20.03.03 ma in taluni casi, per questioni gestionali, viene movimentato e dichiarato con il CER 20.03.01 del RSU indifferenziato o con il generico CER per i rifiuti di provenienza urbana 20.03.99.

Con l'applicazione della nuova formula di calcolo contenuta nella DGR 124/2017 e recepita dalla norma a carattere nazionale DM Ambiente 26 maggio 2016 le quantità di rifiuto da spazzamento prodotte e raccolte saranno distinte in base al destino: il rifiuto che giungerà ad impianti di recupero sarà conteggiato come raccolta differenziata, mentre il quantitativo dichiarato a smaltimento sarà conteggiato nel rifiuto totale prodotto dal comune (fino ad oggi lo si calcolava al netto).

Attualmente in Italia non sono tanti gli impianti predisposti a trattare questo genere di rifiuto, e sicuramente nessuno nel territorio della Regione Marche. Il comune che vorrà attrezzarsi dovrà prevedere la soluzione dell'avvio a fuori Regione.

9. PRODUZIONE DI RIFIUTI BIODEGRADABILI.

In questo paragrafo verrà brevemente analizzata la produzione e la gestione di rifiuti biodegradabili; si intendono, per questa tipologia di rifiuto, 2 codici CER: il 20.01.08 (rifiuti biodegradabili di cucine e mense) ed il 20.02.01 (rifiuti biodegradabili) della famiglia CER 20.02. ovvero rifiuti prodotti da giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri), altrimenti detti "sfalci e potature da giardino".

Perché vengono accomunati e spesso trattati insieme questi rifiuti? Perché entrambi sono destinati ad impianti di recupero come impianti di compostaggio o biodigestori. Il trattamento di queste tipologie di rifiuti può essere valorizzato dando luogo in entrambi i casi a compost, (ammendante per l'agricoltura) e, nel caso del biodigestore anaerobico, anche ad una quantità di biogas che può essere recuperato come fonte energetica in motori endotermici per la cogenerazione di calore ed energia elettrica oltre che per la trazione o per il riscaldamento.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_ORG
Visso	1.107	83,04	1.175	1.207	1.207	756
Numana	3.775	71,51	1.618	1.662	1.704	238
Civitanova Marche	41.983	72,39	601	613	623	193
Pievebovigliana	866	76,84	452	452	452	173
Montecassiano	7.125	81,97	451	475	475	168
Pedaso	2.800	74,51	597	619	619	167
Altidona	3.390	68,35	566	579	579	161
Montecosaro	7.113	73,36	447	458	458	159
Appignano	4.213	82,77	405	425	425	159
Pioraco	1.134	74,85	426	467	467	159
Porto Recanati	12.531	68,93	621	630	670	156
Muccia	915	69,31	526	526	526	155
Potenza Picena	15.936	76,82	595	603	604	154
Gagliole	620	66,94	410	410	410	152
Serrapetrona	966	73,97	396	396	396	152
					valore medio regionale	11
					valore regionale	17
Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_VERDE
Numana	3.775	71,51	1618	1662	1704	443
Ussita	444	45,68	1210	1210	1210	307
Monteprandone	12.655	72,05	565	574	574	126
Colli del Tronto	3668	75,52	499	512	512	123
Fano	60.888	75,22	560	596	657	123
Cupra Marittima	5.398	71,05	752	762	762	114
Fermo	37.655	52,71	607	607	607	108
Monte San Vito	6.848	80,73	419	425	425	101
Montefelcino	2.671	73,21	426	434	434	99
Mondavio	3.810	73,43	434	446	446	98
Sant'Ippolito	1.563	74,35	474	474	474	97
Cartoceto	7887	74,15	419	443	443	95
Monte Porzio	2.836	75,23	465	466	466	95
Montemarciano	9992	75,95	452	461	470	91
Saltara	6925	71,95	431	450	450	90
					valore medio regionale	121
					valore regionale	148

Tabella 23: Rifiuto da imballaggi pro-capite. Dato espresso in kg/abitate*anno.Vetro - Metalli - Legno - Organico - Verde

La tabella precedente indica, nella prima parte, i comuni con elevato valore pro capite di organico ed elevato valore pro capite di "rifiuto verde" (sfalci).

Per quanto riguarda l'organico, ovvero il RSU distinto dal codice CER 20.01.08, rispetto ad un valore calcolato su base regionale di 17 kg / abitante * anno e ad un valore medio comunale, ottenuto dalle media dei valori comunali pari a 11 kg, è da notare che ben 15 comuni presentano una produzione pro capite di organico superiore ai 150 kg anno per abitante. Sempre dalla tabella è poi possibile osservare che gli stessi 15 comuni presentano anche una elevata % RD, tutti sopra il 65 %. Ciò si spiega in virtù del fatto che la frazione organica è una frazione pesante, dato l'elevato contenuto di umidità e quindi rappresenta un rifiuto in grado di dare buonissimi risultati, se raccolto separatamente.

Ricordiamo che tra i 236 comuni marchigiani, solo 18 non effettuano la raccolta separata dell'organico. Dei 218 rimanenti sono invece sempre di più quelli che su questa tipologia di raccolta differenziata applicano il metodo di raccolta porta a porta; ecco perché le quantità prodotte e raccolte risultano di anno in anno seguire un andamento crescente.

Una breve parentesi: il rifiuto organico dovrebbe essere composto da scarti di cibo e scarti della produzione del cibo, come bucce, ossa, lische, noccioli, ecc. Come vedremo nell'ultimo paragrafo, molto spesso è facile reperire tra questi anche cibi scaduti o ancora commestibili: su questo argomento è stato predisposto uno dei primi studi svolti in Italia sullo spreco alimentare, partendo proprio dai rifiuti.

Tornando alla tabella, la seconda parte indica invece i comuni con più elevato pro capite relativamente alla produzione di rifiuto verde, sfalci e potature da giardino. Su questa tipologia di rifiuto sono applicate generalmente 3 diverse strategie di raccolta: raramente il porta a porta, che eventualmente è applicato a chiamata, poiché la produzione non avviene con la stessa costanza dell'organico da cucina, la modalità a cassonetti o la raccolta presso aree attrezzate del comune (isole ecologiche).

Negli impianti di valorizzazione dell'organico e del verde, il verde viene tritato e trasformato in cippato di legno: in questa particolare forma, il rifiuto ha 2 funzioni importanti, la prima quella di strutturante, ovvero fornire struttura fisica al compost, la seconda quella di creare un substrato su cui la flora batterica in grado di digerire e compostare il rifiuto organico abbia un buon attecchimento.

Il problema principale che nelle Marche si viene a creare su queste 2 tipologie di rifiuto è legato alla gestione: purtroppo, nelle 5 province esistono infatti soltanto 3 impianti di compostaggio e nessun biodigestore anaerobico (sono però in programma).

Gli impianti attualmente attivi, dopo la dismissione nel 2015 dell'impianto di compostaggio di Urbino e sua riconversione a trattamento biologico della frazione organica tratta dall'indifferenziato, e dopo la chiusura nel 2016 dell'impianto di Corinaldo con sua conversione ad impianto TMB, sono in provincia di Macerata (COSMARI), Fermo (Fermo ASITE) ed Ascoli Piceno (attualmente gestito Picenambiente, in precedenza da Ecoimpianti). Le province di Pesaro - Urbino ed Ancona sono prive attualmente di impianti per la valorizzazione del rifiuto organico. Ancona è attualmente priva anche di un impianto per il trattamento della frazione organica derivante dalla vagliatura del RSU indifferenziato, mentre la provincia di PU si può avvalere del solo impianto di Ca' Lucio in Urbino, risultato della riconversione del vecchio compostaggio. In provincia di Ancona dovrebbe comunque al più presto partire il TMB di Corinaldo, come descritto in precedenza.

Le tabelle successive mostrano le quantità di organico e verde che la nostra Regione destina presso impianti all'interno del proprio territorio ed impianti di altre Regioni. Le tabelle mostrano la serie storica dal 2012 fino al 2016, ultimo dato disponibile.

Rispetto al 2012, nel 2016 le Marche trattano 50.000 ton circa in meno di rifiuto biodegradabile: 177 mila contro 212 mila.

Si noti (ultima tabella del paragrafo) che la diminuzione dei quantitativi trattati nel territorio regionale non è dovuta e non corrisponde ad una diminuzione della produzione nella Marche di rifiuti biodegradabili; infatti, guardando la tabella 26 dall'anno precedente, la produzione è in realtà aumentata di circa 15.00 ton

in tutta la Regione. Questo aumento è dovuto alla maggior intercettazione di queste tipologie di rifiuto che sta progredendo grazie all'attivazione di sistemi di raccolta più efficaci.

Regione di conferimento	ANNO 2012			ANNO 2013			ANNO 2014		
	Q.tà avviate a rec (ton)			Q.tà avviate a rec (ton)			Q.tà avviate a rec (ton)		
	CER 200108	CER 200201	Totale ton	CER 200108	CER 200201	Totale ton	CER 200108	CER 200201	Totale ton
ABRUZZO	-	5975	5.975	0	14692,458	15460,128	0	19185,37	19185,37
EM-ROM.	5.343	432	5.775	5.277	956,8	6.234	23.768	370,03	24.138
LAZIO	-	24	24	-	-	-	0	0	0
LOMBARDIA	5.255	2.025	7.280	6.044	537	6.581	4.181	146	4.326
MARCHE	107.701	46.426	154.127	117.264	41.165	158.429	111.266	44.918	156.184
PIEMONTE	2.338	-	2.338	392	-	392	0	0	0
PUGLIA	-	1380	1.380	-	719,69	720	0	0	0
UMBRIA	2.421	2.357	4.778	1.765	675	2.440	1.099	1.960	3.059
VENETO	2.803	-	2.803	1.454	-	1.454	3.359	0	3.359
TOSCANA	-	-	-	-	-	-	0	26,66	26,66
NON DET	-	-	-	-	-	64,2	0	0	0
TOT			184.481	0	0	191.774	0	0	210.278
Regione di conferimento	ANNO 2015			ANNO 2016					
	Q.tà avviate a rec (ton)			Q.tà avviate a rec (ton)					
	CER 200108	CER 200201	Totale ton	CER 200108	CER 200201	Totale ton			
ABRUZZO	0	13.185	13.185	0	15.085	15.085			
EM-ROM.	24.717	25	24.742	20.947	159	21.105			
LAZIO	0	453	453	0	28	28			
LOMBARDIA	4.508	345	4.853	5.385	425	5.809			
MARCHE	117.912	46.836	164.748	125.109	52.356	177.465			
PIEMONTE	0	0	0	29	0	29			
PUGLIA	0	0	0	0	0	0			
UMBRIA	529	2.105	2.634	180	2.384	2.564			
VENETO	2.533	0	2.533	5.537	0	5.537			
TOSCANA	0	170	170	0	199	199			
TOT			213.319			227.823			

Tabella 24: Rifiuto biodegradabile espresso in ton (ORGANICO + VERDE POTATURE) avviato a recupero in impianti con sede in Regione o fuori Regione, per gli anni dal 2012 al 2016.

Provincia	ANNO 2013 Q.tà avviate a rec (kg)			ANNO 2014 Q.tà avviate a rec (kg)		
	CER 200108	CER 200201	Totale Kg	CER 200108	CER 200201	Totale Kg
AN	30.543.950	16.690.683	47.234.633	30.232.921	16.960.013	47.192.934
AP	12.542.290	1.255.630	13.797.920	15.574.440	696.950	16.271.390
FM	15.716.750	4.487.787	20.204.537	17.978.730	5.068.541	23.047.271
MC	41.987.930	8.557.500	50.545.430	45.162.820	10.019.690	55.182.510
PU	16.473.073	10.173.112	26.646.185	2.317.132	12.172.429	14.489.561
Tot.	117.263.993	41.164.712	158.428.705	111.266.043	44.917.623	156.183.666
Provincia	ANNO 2015 Q.tà avviate a rec (kg)			ANNO 2016 Q.tà avviate a rec (kg)		
	CER 200108	CER 200201	Totale Kg	CER 200108	CER 200201	Totale Kg
AN	33.266.870	18.644.641	51.911.511	40.356.880	18.975.789	59.332.669
AP	18.632.541	2.036.340	20.668.881	20.423.180	2.344.520	22.767.700
FM	16.282.460	4.321.315	20.603.775	17.605.610	5.949.547	23.555.157
MC	45.308.120	8.324.140	53.632.260	46.242.370	9.061.570	55.303.940
PU	4.422.186	13.509.831	17.932.017	481.086	16.024.846	16.505.932
Tot.	117.912.177	46.836.267	164.748.444	125.109.126	52.356.272	177.465.398

Tabella 25: Kg di rifiuto biodegradabile proveniente da sfalci di giardini e da cucine e mense, avviato a recupero in impianti nelle province marchigiane.

Nel corso del 2016, la minor quantità di organico prodotta e destinata nella provincia di Pesaro, è dovuta al fatto che nell'anno nessun impianto di compostaggio era presente nella provincia suddetta.

Nella stessa provincia il dato risulta in calo già dal 2015, anno in cui l'impianto di compostaggio di Urbino era in fase di dismissione seppure abbia lavorato nei primi mesi dell'anno. Le quantità che risultano avviate a recupero in impianti in provincia di Pesaro - Urbino nel 2016 sono quindi soggette unicamente ad operazioni di messa in riserva prima dell'avvio a vero e proprio trattamento presso altre province o altre regioni.

anno 2013				anno 2014			
Sigla	CER 200108 (kg)	CER 200201(kg)	TOT (kg)	Sigla	CER 200108 (kg)	CER 200201(kg)	TOT (kg)
PU	23.338.944	18.972.287	42.311.231	PU	25.619.690	22.240.447	47.860.137
AN	43.140.460	17.253.033	60.393.493	AN	44.296.310	19.161.360	63.457.670
MC	40.308.430	7.135.360	47.443.790	MC	43.606.490	9.024.730	52.631.220
FM	13.852.180	4.941.537	18.793.717	FM	16.269.600	5.485.471	21.755.071
AP	15.370.230	10.812.590	26.182.820	AP	17.352.610	11.325.580	28.678.190
	136.010.244	59.114.807	195.125.051		147.144.700	67.237.588	214.382.288
anno 2015				anno 2016			
Sigla	CER 200108 (kg)	CER 200201(kg)	TOT (kg)	Sigla	CER 200108 (kg)	CER 200201(kg)	TOT (kg)
PU	25.775.170	21.698.135	47.473.305	PU	27.057.360	24.756.967	51.814.327
AN	44.227.710	18.415.925	62.643.635	AN	45.951.430	18.599.287	64.550.717
MC	45.308.120	8.324.140	53.632.260	MC	46.242.550	9.061.570	55.304.120
FM	15.934.340	4.867.670	20.802.010	FM	17.109.550	7.732.267	24.841.817
AP	18.981.451	10.376.880	29.358.331	AP	20.958.180	11.050.620	32.008.800
	150.226.791	63.682.750	213.909.541		157.319.070	71.200.711	228.519.781

Tabella 26: Produzione di rifiuti biodegradabili da cucine e mense e rifiuti da sfalci e potature per provincia.

Nel complesso, come detto poco prima, le quantità di sfalci ed organico prodotte dai comuni marchigiani risultano in aumento rispetto agli anni precedenti, anche se diminuisce la capacità di trattamento in impianti regionali a causa della dismissione o del fermo di impianti obsoleti per i quali sono in progetto innovazioni e/o conversioni. Rispetto al biennio precedente la produzione regionale di rifiuto biodegradabile è aumentata di circa 14/15.000 ton. e l'aumento è dovuto all'attivazione della raccolta dell'organico presso comuni che fino a pochi anni fa non raccoglievano separatamente l'organico ma lo conferivano insieme all'indifferenziato.

PRODUZIONE PRO CAPITE DI VERDE DA SFALCI E POTATURE E ORGANICO DA CUCINE E MENSE NELL'ANNO 2016 (CER 20.01.08 + 20.02.01)

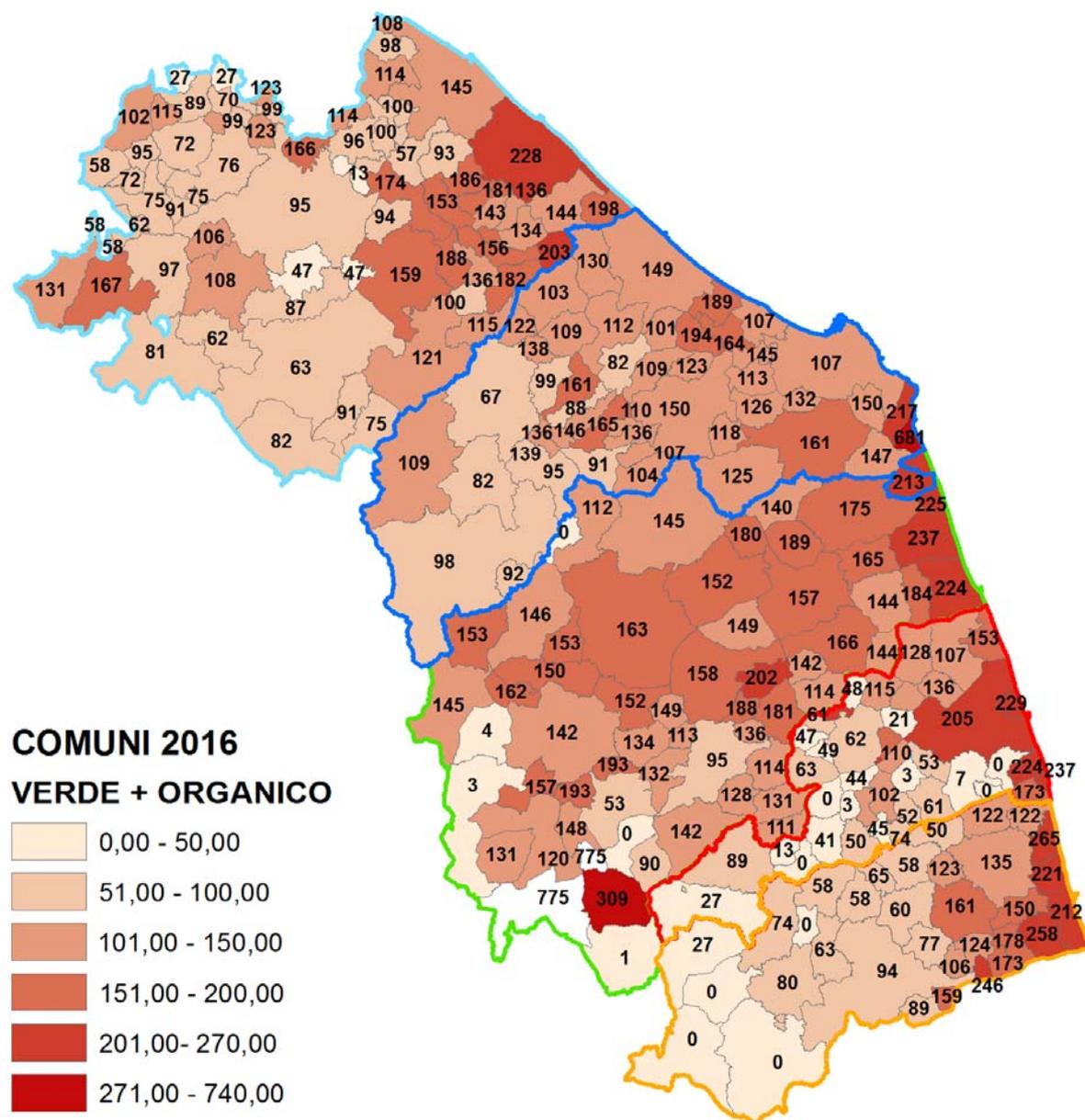


Figura 14. Pro capite rifiuti biodegradabili (verde ed organico) nei comuni marchigiani kg / abitante * anno

10. PRODUZIONE DI RAEE.

Tratto dal sito di ARPA Veneto:

Con la sigla RAEE si indicano i Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (in inglese e-waste derivante dall'acronimo di Waste of Electric and Electronic equipment-WEEE) ossia ciò che rimane di apparecchiature che per un corretto funzionamento hanno avuto bisogno di correnti elettriche o di campi elettromagnetici e che sono state progettate per essere usate con una tensione non superiore a 1.000 volt per la corrente alternata e a 1.500 volt per la corrente continua. Queste apparecchiature dette anche AEE, incluse tutte le componenti e i materiali di consumo che ne costituiscono parte integrante, diventano rifiuti quando soddisfano alla definizione di rifiuto del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. fondata sul concetto del "disfarsi". I RAEE si dividono in domestici e professionali a seconda che siano originati da nuclei domestici o da attività commerciali, industriali, istituzionali e di altro tipo.

La disciplina giuridica che regola la gestione di questa particolare tipologia di rifiuti deriva dal recepimento delle direttive comunitarie di settore e per i prossimi anni (fino al 14 agosto 2018) ricadono nell'ambito di applicazione delle stesse le seguenti 10 categorie di AEE e conseguentemente di RAEE:

- GRANDI ELETTRODOMESTICI (frigoriferi, congelatori, lavatrici, lavastoviglie, apparecchi per la cottura, apparecchi elettrici di riscaldamento/condizionamento);
- PICCOLI ELETTRODOMESTICI (frullatori, apparecchiature per la pulizia, macchine per lavorazioni tessili, apparecchiature per misurare il tempo);
- APPARECCHIATURE INFORMATICHE E PER TELECOMUNICAZIONI (computer, stampanti, copiatrici, telefoni e altre apparecchiature per trasmettere suoni, immagini o altre informazioni);
- APPARECCHIATURE DI CONSUMO (videocamere, videoregistratori e strumenti musicali);
- APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE;
- STRUMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI (trapani, seghe, strumenti per avvitare, inchiodare, verniciare, attrezzi per attività di giardinaggio, etc);
- GIOCATTOLE ED APPARECCHIATURE PER LO SPORT E IL TEMPO LIBERO (console, videogiochi, apparecchiature sportive, etc.);
- DISPOSITIVI MEDICI (ad eccezione di tutti i prodotti impiantati ed infetti);
- STRUMENTI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO;
- DISTRIBUTORI AUTOMATICI.

Al fine di promuovere il recupero dei RAEE e ridurre la quantità e la pericolosità, tali rifiuti sono stati oggetto di una normativa specifica: prima la direttiva europea 2002/96/CE, introdotta nell'ordinamento italiano con il D.lgs. 151/05 ed oggi la direttiva 2012/19/UE recepita con D.Lgs. 49/2014, che introduce diverse novità tra cui l'inserimento dei pannelli fotovoltaici tra i RAEE e il ritiro "uno contro zero" dei RAEE di piccolissime dimensioni presso i distributori che presentano determinate caratteristiche.

Tratto dal sito Wikipedia:

La raccolta dei RAEE viene differenziata in base alla tipologia di produzione ed impiego delle AEE, e soprattutto raggruppando i RAEE in base al tipo di trattamento a cui saranno sottoposti a seconda delle strumentazioni specifiche e delle competenze degli operatori nel condurre le procedure di smontaggio in totale sicurezza ed efficienza (per la gestione del costo di recupero).

I trattamenti di recupero vengono eseguiti al fine di poter bonificare i componenti da materiali pericolosi per la salute o per l'ambiente e di smaltirli correttamente, e poter così procedere al recupero di tutta la componentistica riutilizzabile (riasssemblabile in prodotti rigenerati) e di tutti i materiali riciclabili tra le parti danneggiate o inutilizzabili, o il cui costo di verifica e collaudo non determina un vantaggio economico, ed in ultimo smaltire correttamente i materiali non riciclabili.

Il conferimento dei RAEE può essere eseguito dai consumatori nei centri di raccolta predisposti dai comuni, o tramite il ritiro da parte dei rivenditori (per conto dei produttori), nelle fasi di acquisto di nuovi prodotti (rivalutazione dell'usato).

La raccolta è prevista, normata e organizzata in base ai seguenti gruppi tipologici (e relativi codici):

- R1 (Freddo e Clima), per es. frigoriferi, congelatori, apparecchi per il condizionamento
- R2 (Grandi Bianchi), per es. lavatrici, lavastoviglie, forni a microonde, piani cottura economici, ecc.
- R3 (TV e Monitor), per es. vecchi schermi a tubi catodici CRT, moderni schermi a LED, al Plasma, e nuove tecnologie
- R4 (PED CE ITC e altro, tra cui apparecchiature illuminanti e tutte le altre apparecchiature al di fuori degli altri raggruppamenti), per es. aspirapolvere, macchine per cucire, ferri da stiro, friggitorici, frullatori, computer (unità centrale, mouse, tastiera), stampanti, fax, telefoni cellulari, videoregistratori, apparecchi radio, plafoniere,
- R5 (sorgenti luminose), per es. lampade che contengono gas (come quelle a incandescenza), tubi fluorescenti al neon, lampade a risparmio energetico, a vapori di mercurio, sodio, ioduri, o sotto vuoto.

Prendendo in esame i dati memorizzati sulle schede ORSo dai comuni, in questo paragrafo viene analizzata la produzione e la gestione dei rifiuti rispondenti ai codici CER 160211, 160213, 160214, 160216, 200121, 200123, 200135, 200136. I primi identificano parti di RAEE che potrebbero essere già disassemblate nelle aree ambiente oppure identificano componenti rimosse da RAEE, parti sostituite, mentre i CER della famiglia 20 rappresentano i rifiuti tipici delle raccolte differenziate, già elencati sopra.

Nel 2016 la produzione totale e la produzione per provincia risultano perfettamente in linea con l'anno precedente, come mostrato nella tabella sottostante.

RAEE TOT PER ANNO								
ton	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PU	1.575	1.699	1.941	1.890	3.018	1.744	1.660	1.633
AN	1.939	650	2.616	2.560	3.344	2.362	2.356	2.406
MC	875	879	1486	1359	2720	1405	1424	1.426
FM	537	1263	761	766	1178	764	745	798
AP	803	1174	793	640	1278	735	745	808
MARCHE	5.729	5.665	7.597	7.214	11.538	7.009	6.931	7.070

Tabella 27: Produzione di RAEE a livello provinciale e regionale dal 2009 al 2016. Valori in Kg.

Secondo il D.Lgs 49/2014 fino al 31 dicembre 2015 (il calcolo cambia nel 2016 ma non è stato ancora aggiornato) deve essere conseguito un tasso medio di raccolta differenziata dei RAEE provenienti dai nuclei domestici pari ad almeno 4 chilogrammi l'anno per abitante; la tabella sottostante mostra il raggiungimento di tale obiettivo già da qualche anno nelle province della regione. Se il calcolo venisse visualizzato a livello comunale potrebbe apparire qualche comune non in regola con tale valore: questo è plausibile poiché non tutti i comuni raccolgono i RAEE in aree attrezzate sul proprio territorio, ma spesso si avvalgono di isole ecologiche dei comuni adiacenti che a volte prendendo in carico il rifiuto preferiscono trattarlo come fosse prodotto dal proprio comune e non da quello confinante; per questo motivo non sempre i totali risultano ripartiti equamente mentre aumentano le fluttuazioni tra un comune ed un'altro. I valori provinciali, tuttavia, mostrano il rispetto dell'art. 14 del decreto legislativo, come si può osservare nella tabella seguente.

kg/ab*anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PU	4	5	5	5	8	5	5	5
AN	4	1	5	5	7	5	5	5
MC	3	3	5	4	8	4	4	4
FM	3	7	4	4	7	4	4	5
AP	4	5	4	3	6	3	4	4
MARCHE	4	4	5	5	7	5	4	5

Tabella 28: Produzione pro-capite di RAEE per provincia dal 2009 al 2016. Dati espressi in Kg/abitante*anno.

La tabella seguente mostra la produzione totale di RAEE raccolti dai comuni marchigiani splittata per anno e per codice CER.

CER	Kg di RAEE prodotti				
	nell'anno 2012	nell'anno 2013	nell'anno 2014	nell'anno 2015	nell'anno 2016
160211	2.680	5.530	1.660	4.410	4.420
160213	18.635	5.465	4.045	1.350	3.606
160214	44.035	44.722	16.646	21.713	30.432
160216	50.907	101.052	46.499	47.401	45.001
200121	39.232	57.307	43.170	47.537	49.995
200123	1.647.835	2.585.272	1.722.738	1.692.904	1.660.474
200135	2.924.254	3.378.746	2.437.636	2.476.101	2.297.330
200136	2.486.868	5.359.664	2.736.499	2.639.701	2.978.920
TOT	7.214.446	11.537.758	7.008.893	6.931.117	7.070.178

Tabella 29: Produzione di RAEE a livello regionale per gli anni dal 2012 al 2016 suddivisa per codice CER.

Come per i rifiuti organici, anche per i RAEE si è analizzato il destino al fine di ricavare maggiori informazioni circa la loro gestione e valutare la sufficienza impiantistica a livello regionale.

A livello industriale, nella nostra regione è da diversi anni stata data l'opportunità di installare impianti per la gestione ed il recupero dei RAEE; essendo ARPA anche l'ente che assiste le Province nel rilascio di pareri tecnici per le ditte che richiedono l'attivazione di autorizzazioni al trattamento dei rifiuti, è stato interessante notare come siano sempre più le ditte che si cimentano in questa attività industriale.

Dopo i rifiuti gestiti in proprio all'interno del territorio regionale, che sono la maggior parte, Lazio, Abruzzo, Basilicata, Veneto, Emilia-Romagna, Lombardia, Toscana sono nell'ordine le regioni a cui destiniamo più rifiuti da apparecchiature elettriche.

Regione - Sede impianto di trattamento	Kg di RAEE trattati				
	2012	2013	2014	2015	2016
ABRUZZO	198.912	349.872	101.446	112.123	131.511
BASILICATA	0	0	0	53761	90.997
EMILIA-ROMAGNA	979.813	826.699	246.513	72.217	52.460
LAZIO	8.523	0	218.157	344.082	749.002
LOMBARDIA	504.829	1.000.838	601.515	523.243	35.874
MARCHE	4.838.901	7.757.501	5.697.686	5.784.115	5.902.916
MOLISE	332.932	333.449	0	0	0
TOSCANA	153.981	1.076.394	137.304	19.624	32.259
UMBRIA	0	0	0	7700	0
VENETO	173.655	193.005	18.182	20.220	62.435
NON DETERMINATO	22.900	0	3.060	0	0
TOT	7.214.446	11.537.758	7.023.863	6.937.085	7.057.454

Tabella 30: Smaltimento e recupero dei RAEE prodotti nelle Marche in impianti con sede in Regione o fuori Regione.

MARCHE	5.902.916	83,64
LAZIO	749.002	10,61
ABRUZZO	131.511	1,86
BASILICATA	90.997	1,29
VENETO	62.435	0,88
EMILIA-ROMAGNA	52.460	0,74
LOMBARDIA	35.874	0,51
TOSCANA	32.259	0,46

REGIONI IMPIANTI di DESTINAZIONE:

I RAEE Marchigiani sono per l' 83,64 % avviati a recupero in impianti con sede sul territorio regionale stesso, una quota elevata, pari al 10 % circa viene avviata ad impianti situati nel Lazio ed in Abruzzo una quota appena inferiore al 2%

Tabella 31: regioni impianti di destinazione RAEE

PRO CAPITE COMUNALE RAAE

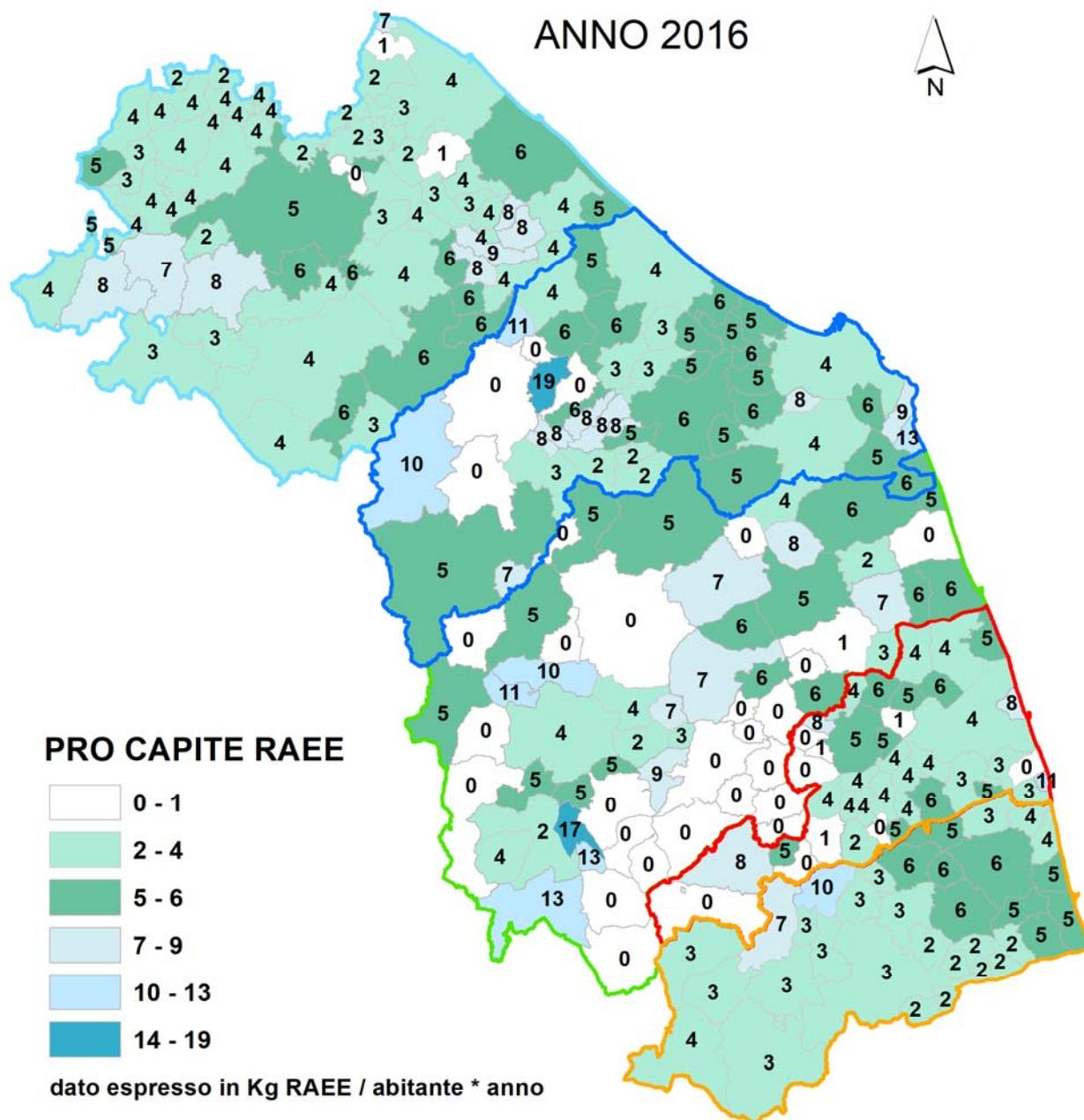


Figura 15. Pro capite RAAE nei comuni marchigiani kg / abitante * anno

Osservando i valori pro capite di produzione di RAAE per comune si può osservare che qualche comune non ha effettivamente raggiunto l'obiettivo di 4 kg per abitante. Questo è attribuibile al fatto che, come già detto in precedenza, alcuni comuni non conteggiano i rifiuti prodotti in quanto si servono di aree ecologiche di comuni confinanti: le quantità vengono quindi spesso assorbite e dichiarate dal comune che ospita l'area ecologica.

11. RIFIUTO URBANO RESIDUO (SPAZZAMENTO + INGOMBRANTI + INDIFFERENZIATO) A SMALTIMENTO.

Le tabelle 25 e 26, indicano il rifiuto urbano residuo pro capite (RUR), ovvero la quota di rifiuti per abitante avviata a smaltimento.

Il RUR è dato dalla somma dei rifiuti distinti dai CER 20.03.01 (RSU indifferenziati) + 20.03.03 (rifiuti da spazzamento stradale) + 20.30.07 (rifiuti ingombranti: parte destinata a smaltimento) + 20.03.99 (rifiuti urbani generici). Su queste ultime 2 tabelle è il caso di fare una piccola precisazione. Affiancare il dato pro capite del residuo alla % RD permette di mettere in evidenza come comuni con un basso RUR (tra 45 e 99 kg / abitante * anno) abbiano una % RD superiore o comunque prossima al 65 %, mentre comuni con elevato RUR (compreso tra 300 e 657 kg / abitante * anno) hanno una % RD al di sotto del valore del 50 % e sovente molto bassi. Unica eccezione è data dal Comune di Numana, che pur avendo un RUR pro capite pari a 461 kg / abitante * anno presenta una % RD pari a 71,51. Per quanto riguarda questo comune si è tuttavia già visto che i valori pro capite sono sempre al di sopra della media e più elevati rispetto agli altri comuni, infatti il piccolo territorio del comune ha un esiguo numero di residenti, ma un elevato apporto sulla produzione di rifiuti dato dal turismo oltre che un altissimo valore del pro capite di verde da sfalci e potature (443 kg) dato dalla particolarità del territorio di avere abitazioni con giardino e frequenti potature.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_RUR
Ussita	444	45,68	1210	1210	1210	657
Palmiano	196	12,49	735	735	735	643
Gabicce Mare	5.781	38,92	890	987	1477	544
Servigliano	2.336	9,83	570	570	570	514
Montegallo	523	23,43	605	605	605	463
Castelsantangelo sul N.	281	21,01	585	585	585	462
Numana	3.775	71,51	1618	1662	1704	461
Acquasanta Terme	2.916	16,76	534	534	534	444
Serravalle di Chienti	1.070	15,04	512	512	512	435
Monte Giberto	801	17,21	501	501	501	415
Frontino	293	36,84	649	652	652	410
Petriano	2.829	30,20	585	589	589	408
Moresco	598	14,11	470	470	470	404
Monterubbiano	2.230	12,54	452	452	452	395
Bolognola	142	37,07	622	622	622	392
Lapedona	1166	16,18	460	460	460	385
Montemonaco	604	29,28	528	528	528	373
Mercatino Conca	1086	39,19	591	594	594	360
Sefro	422	25,75	476	476	476	353
Frontone	1300	39,37	573	576	576	348
Montefalcone Appennino	424	32,10	502	502	502	341
Montecopiolo	1128	44,97	616	620	620	339
Arquata del Tronto	1178	22,34	434	434	434	337
Fiastra	559	36,06	521	521	521	333
Carpegna	1674	40,27	557	559	559	332
Auditore	1566	45,64	598	605	605	325
Sassocorvaro	3504	50,11	638	643	643	318
Sassofeltrio	1388	32,95	474	477	477	318
Ponzano di Fermo	1674	35,55	472	472	472	304
Pietrarubbia	660	44,83	546	549	549	301

Tabella 32: Comuni con più alto valore di RUR.

Comune	Abitanti	RD%	PROC	PROCAP_SPAZZ	PROCAP_SPAZZ_SPIAGG	PROC_RUR
Folignano	9.241	81,38	242	243	243	45
Camporotondo di Fiastrone	563	79,07	310	310	310	65
Torre San Patrizio	2.048	76,65	298	302	302	69
Appignano	4.213	82,77	405	425	425	70
Ripe San Ginesio	852	80,28	355	355	355	70
Esanatoglia	2.034	81,98	396	416	416	71
Montelupone	3.596	81,35	389	405	405	72
Monte San Giusto	8.191	78,87	349	359	359	74
Pollenza	6.618	79,56	368	379	379	74
Serra de' Conti	3.746	80,53	398	403	403	77
Belmonte Piceno	646	63,42	212	212	212	78
San Giorgio di Pesaro	1.388	80,46	399	407	407	78
Petriolo	1.998	75,96	330	330	330	79
Barchi	967	78,69	372	380	380	79
Piagge	1.022	78,69	373	380	380	79
Belforte del Chienti	1886	79,56	395	395	395	80
Monte San Vito	6848	80,73	419	425	425	80
Montecassiano	7125	81,97	451	475	475	81
Urbisaglia	2628	80,60	431	446	446	83
Polverigi	4508	74,77	336	352	352	84
Agugliano	4865	73,12	317	328	328	85
Castelfidardo	18733	78,55	400	407	407	86
Apiro	2280	74,79	344	359	359	87
Monte Urano	8353	74,22	337	344	344	87
San Ginesio	3498	74,49	344	353	353	88
San Lorenzo in Campo	3414	75,60	360	415	415	88
Cingoli	10352	77,05	389	398	398	89
Monte granaro	12990	74,50	348	359	359	89
Monte San Martino	765	72,80	329	329	329	89
Loro Piceno	2401	76,42	382	382	382	90
Monte San Pietrangeli	2458	70,60	308	309	309	90
Orciano di Pesaro	2028	78,69	428	437	437	91
Castelraimondo	4587	76,67	399	404	404	93
Recanati	21349	78,73	440	443	443	93
San Severino Marche	12726	78,29	431	450	450	94
Santa Maria Nuova	4179	71,57	339	344	344	96
Mercatello sul Metauro	1378	81,09	512	521	521	96
Belvedere Ostrense	2234	67,69	301	309	309	97
Grottazzolina	3398	70,44	330	330	330	97
Morrovalle	10195	74,69	388	407	407	98
Gualdo	815	71,15	341	341	341	98
Castorano	2380	69,25	321	321	321	99
Chiaravalle	14796	76,53	422	447	447	99
Mogliano	4696	71,78	351	365	365	99
Penna San Giovanni	1108	71,65	349	349	349	99

Tabella 33: Comuni con più basso valore di RUR.

12. ANALISI MERCEOLOGICHE.



Figura 16. Discarica di Monteschiatello, Fano.

Dopo aver discusso sulle quantità pro capite del rifiuto che viene smaltito in discarica, ovvero del residuo, in questo paragrafo l'attenzione sarà focalizzata sulla composizione media del rifiuto in ingresso in discarica, non di tutto ciò che nel capitolo precedente è stato denominato rifiuto urbano residuo, ma del residuo secco, ovvero del rifiuto indifferenziato.

Ogni anno, ARPAM svolge dal 2012 una serie di analisi merceologiche sui RSU indifferenziati in ingresso agli impianti di trattamento (TMB o trito-vagliatori).

Attualmente gli impianti oggetto di indagine sono 8 così suddivisi:

Bacino 1 : Pesaro, Ca' Asprete (PU)	–	Marche Multiservizi
Bacino 2 : Fano, Monte Schiantello (PU)	–	A.S.E.T.
Bacino 3 : Urbino, Ca' Lucio (PU)	–	Marche Multiservizi
Bacino 4 : Corinaldo (AN)	–	ASA Ambiente
Bacino 5 : Maiolati Spontini (AN)	–	SO.GE.NU.S.
Bacino 6 : Tolentino (MC)	–	CO.SMA.RI.
Bacino 7 : Fermo (FM)	–	Fermo A.S.I.T.E.
Bacino 8 : Ascoli Piceno (AP)	–	PICENAMBIENTE

I risultati espressi in questo paragrafo sono i dati dedotti dalle analisi svolte nel corso del 2017; in primavera i tecnici hanno infatti eseguito analisi sulle 3 discariche della provincia di Pesaro - Urbino.

Nei capitoli successivi, ovvero quello dedicato alla "resa di intercettazione" della raccolta differenziata e quello dedicato allo "spreco alimentare" sono stati utilizzati i dati ricavati nel corso del 2016: questo perché il dato merceologico dei RSU che giungono in discarica è stato confrontato con le quantità prodotte dai comuni nel corso dello stesso anno, il 2016 appunto.

Lo scopo di tali analisi è quello di verificare e controllare l'attività di raccolta dei rifiuti solidi urbani studiando la composizione media della frazione indifferenziata in ingresso agli impianti di trattamento e smaltimento; il progetto è finalizzato a monitorare ed ottenere una serie di dati ed informazioni che, una volta elaborate, possano dare un supporto alle decisioni degli Enti comunali e dirigenti dell'impianto.

Di seguito la descrizione tecnica di come avviene un'analisi, dalla preparazione del campione fino all'esito dei risultati.

La metodica CNR si basa sul metodo dell'inquartamento e sulla suddivisione del campione ottenuto (200 kg) in sei classi merceologiche. A monte di tutto questo avviene l'accantonamento degli ingombranti, successivamente pesati e selezionati secondo le categorie di appartenenza. Tale procedura, nella sua semplicità e nonostante il grado di dettaglio relativamente basso, è ancor oggi quella maggiormente utilizzata in Italia, in quanto riferimento ufficiale nazionale. Le 6 classi merceologiche sono:

- carta;
- tessili e legno;
- plastiche e gomma;
- metalli;
- vetri, ceramiche e pietre;
- sostanza organica;
- sottovaglio < 20 mm

Il campione di 100 kg circa viene ricavato da un cumulo di 3-4 t, costituito, ove possibile, dal carico completo di un automezzo, il cui percorso di raccolta sia rappresentativo della composizione media dei rifiuti della zona urbana interessata.

Il cumulo di partenza viene raccolto su una superficie piana in battuto di calcestruzzo liscio (o equivalente), precedentemente pulita e riparata da vento, sole e pioggia all'interno dell'impianto presso cui si svolge l'analisi.

Il materiale viene distribuito con una pala sulla superficie a disposizione, formando uno strato pressoché circolare di 0.5–0.6 m di spessore. Durante tale operazione, è necessario procedere al rimescolamento dei rifiuti stessi.

Qualora i rifiuti non siano stati interamente frantumati meccanicamente durante il trasporto, nella fase di spianamento del materiale, gli oggetti ingombranti (grosso scatolame, contenitori e relitti vari, stampe voluminose, pneumatici, indumenti, grosse macerie ecc.) vengono accantonati e pesati singolarmente secondo le categorie:

- carta, cartone;
- tessili, legno;
- plastica, gomma;
- metalli;
- inerti (vetri, ceramica, pietre, ecc.)

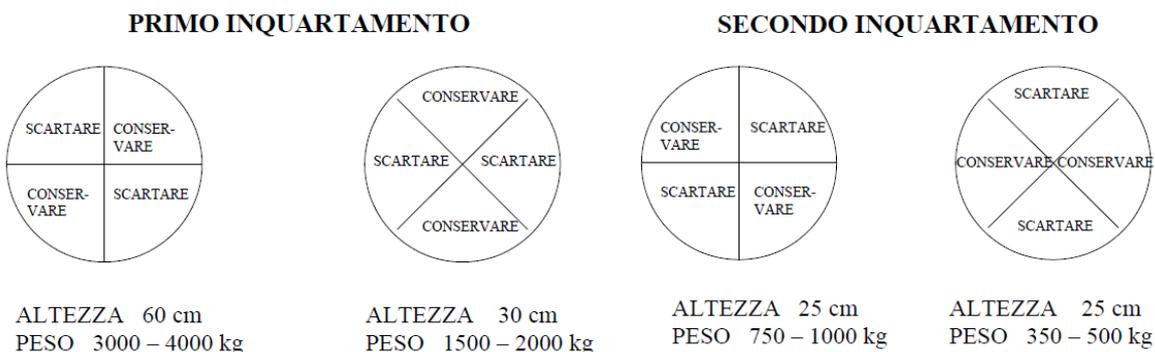


Figura 17. schema dell'inquartamento. (Fonte: ARPA Veneto)

Le analisi merceologiche che venivano svolte circa 20 anni fa avevano lo scopo di stabilire la composizione media del RSU in ingresso alle discariche, al fine di poter valutare anche il potere calorifico medio: erano gli anni in cui si studiava se attivare o meno un impianto di incenerimento potesse essere conveniente e questo dipendeva chiaramente dalla composizione dei rifiuti; attualmente, lo scopo principale condiviso da istituzioni come le ARPA, le Regioni, i consorzi di comuni e soprattutto i consorzi della filiera CONAI del recupero degli imballaggi è quello di avere un riscontro su quanta frazione ancora differenziabile venga smaltita in discarica sfuggendo alle raccolte differenziate. La quantità di rifiuto ancora destinata a smaltimento senza recupero di materia dovrà essere confrontata con quanto invece viene recuperato ed intercettato dalle raccolte differenziate; la stima di questi valori ci restituisce la "resa di intercettazione", parametro ambientale che verrà discusso nel successivo paragrafo.

La suddivisione in base alle classificazioni dei consorzi che seguono le raccolte differenziate ha portato allo sviluppo di nuove classi merceologiche più dettagliate delle precedenti attualmente le classi sono:

-
- **METALLI IMBALLAGGIO**
 - METALLI VARI
 - LEGNO IMBALLAGGIO
 - ALTRO LEGNO
 - **CARTONE**
 - **CARTA**
 - TESSILI
 - **PLASTICA IMBALLAGGIO**
 - PLASTICA ALTRO (PLASTICA RIGIDA)
 - **VETRO**
 - **INERTI**
 - **ORGANICO CUCINA**
 - **VERDE (SFALCI E POTATURE)**
 - **RUP (PILE, BATTERIE, FARMACI, VERNICI)**
 - **RAEE**
 - **PANNOLINI**
 - **RESTO**
 - **SOTTOVAGLIO**
-

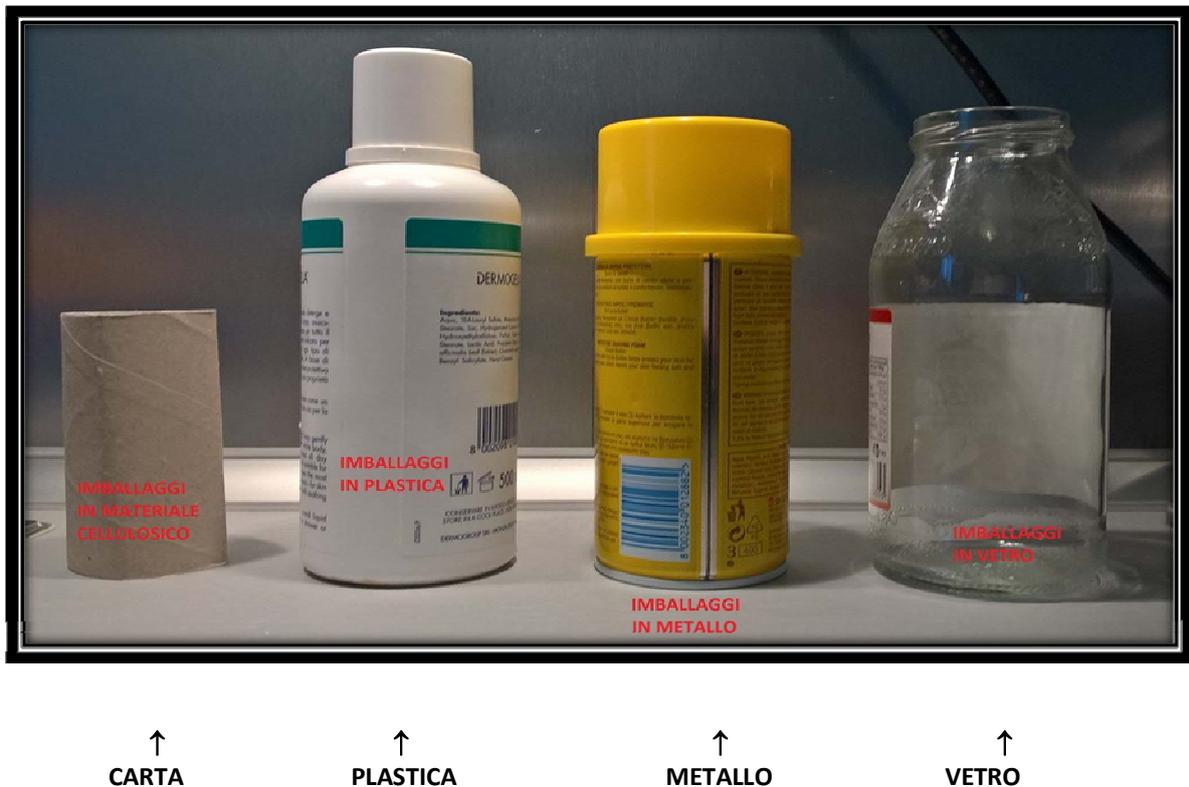


Figura 18. Esempi di imballaggi in carta, plastica, metallo e vetro, oggetti di uso quotidiano che possono essere recuperati nella raccolta differenziata e che purtroppo a volte vengono smaltiti nel rifiuto indifferenziato e non valorizzati.

A titolo esemplare verrà descritta la procedura di preparazione del campione sottoposto ad analisi realizzata nel 2017 presso la discariche di Monteschiattello a Fano.



Figura 19. operazioni di quartatura del campione



Figura 20. operazioni di quartatura del campione

I cumuli indicati dai numeri 1 e 3 vengono poi di nuovo rimescolati tra loro al fine di ottenere un nuovo cumulo da quartare, con dimensioni e peso all'incirca inferiori del 50% rispetto al cumulo di partenza, mentre i cumuli indicati da numeri 2 e 4 vengono rimossi.

Dopo il rimescolamento si riformano 4 cumuli e si procede alla nuova quartatura. I cumuli 2 e 4 vengono allontanati dall'area di lavoro, mentre i cumuli 1 e 3 vengono di nuovo rimescolati per poi eseguire un'ultima quartatura.



Figura 21. operazioni di quartatura del campione

Quest'ultimo cumulo viene diviso in 2.



Figura 22. operazioni di quartatura del campione

E il cumulo indicato nell'immagine sovrastante viene sottoposto al vaglio manuale.

L'immagine successiva sintetizza le operazioni avvenute. La torta, ovvero l'immagine a geometria circolare è divisa in 4/4 (spicchi), 2 dei quali vengono rimossi (si rimuovono sempre gli spicchi opposti). All'interno degli spicchi, è indicato un peso presumibile, mentre sotto la torta è indicato il peso totale. Dopo i due inquartamenti, da un cumulo di partenza di 800 kg si arrivi a 200 kg; tramite una benna a ragno e pala gommata verrà poi prelevata la metà circa dell'ultima torta ed il campione ottenuto verrà sottoposto al vaglio manuale.

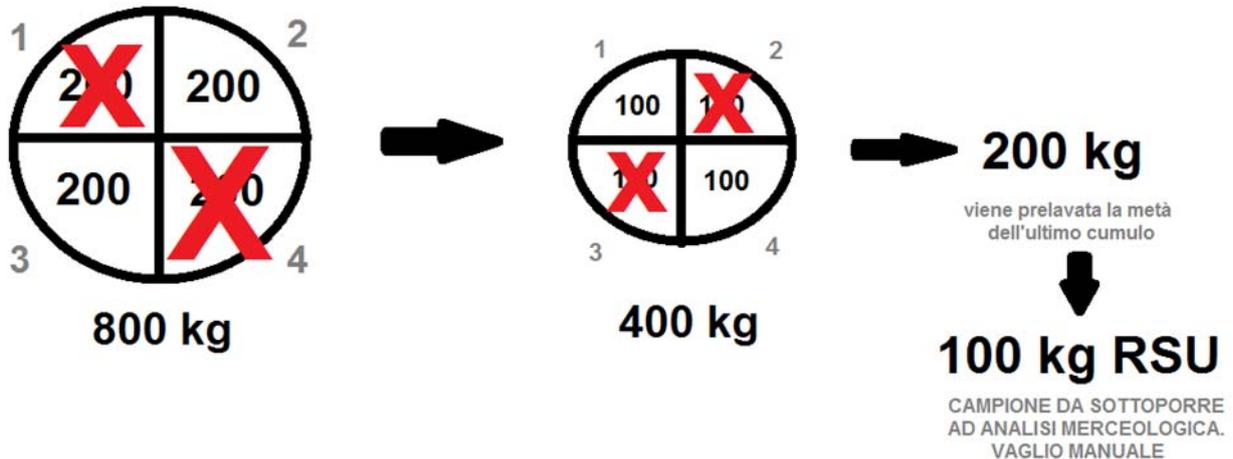


Figura 23. schema delle operazioni di quartatura del campione

Una volta predisposto il campione, le classi in cui questo viene suddiviso sono rappresentate dallo schema seguente.

Nella analisi svolte da CONAI le frazioni sono 37 (mancano i RAEE ed i pannolini) mentre nelle analisi svolte da ARPAM le 37f razioni sono state raggruppate in 19 categorie (considerando anche i RAEE e mantenendo la suddivisione tra imballaggio e non imballaggio), con un minor dettaglio.

CONAI suddivide anche gli imballaggi in ulteriori sottocategorie che, nelle analisi ARPAM, risultano accorpate.

In Tabella 34 vengono illustrate le categorie ed i criteri di classificazione seguiti da ARPAM nel corso delle analisi merceologiche svolte per conto della Regione Marche.

La colonna "SUB-FRAZIONE" indica la categoria merceologica in cui è stato suddiviso il campione di RSU.

Questo indica che, anche nell'ipotesi ideale in cui ogni cittadino avviasse a recupero il 100 % del materiale, ci sarebbe comunque una quota di plastica, carta, vetro, metallo e legno che "andrebbe" smaltita in discarica.

FRAZIONE MERCEOLOGICA	SUB-FRAZIONE	DESCRIZIONE
ALLUMINIO / ACCIAIO IMBALLAGGI	IMBALLAGGI IN ALLUMINIO	LATTINE - PELLICOLA - BOMBOLETTE NON PERICOLOSE (LACCA, SCHIUMA DA BARBA, CREME)
	IMBALLAGGI IN ACCIAIO	SCATOLETTE - TAPPI
ALLUMINIO / ACCIAIO NON IMBALLAGGI	ALLUMINIO NON IMBALLAGGIO	PEZZI VARI ALLUMINIO NON RICONDUCEBILI AD IMBALLAGGI (MANUBRIO BICI, SERRAMENTI, MANIGLIE)
	ACCIAIO NON IMBALLAGGIO	PEZZI VARI ACCIAIO NON RICONDUCEBILI AD IMBALLAGGI (MANUBRIO BICI, SERRAMENTI, MANIGLIE)
LEGNO IMBALLAGGIO	IMBALLAGGI IN LEGNO	CASSETTE LEGNO
LEGNO NON IMBALLAGGIO	TAPPI DI SUGHERO	TAPPI - SEGNARE NUMERO DEI TAPPI TROVATI
	ALTRO LEGNO	PEZZI ARREDO, MOBILI, ETC
CARTONE	CARTONE	CARTONE
	POLIACC. PREVALENZA CELLULOSICA	TETRAPACK O CARTA ALIMENTI PLASTIFICATA
	ALTRI IMBAL. CELLULOSICI	ROTOLINO CARTA IGIENICA -

FRAZIONE MERCEOLOGICA	SUB-FRAZIONE	DESCRIZIONE
		PICCOLI IMBALLAGGI MERENDINE - CUSTODIE UOVA
CARTA	CARTA GRAFICA	GIORNALI, RIVISTE, VOLANTINI
	ALTRI MATERIALI CELLULOSICI	ALTRA CARTA (TOVAGLIOLI, FAZZOLETTI)
TESSILI	Tessili	ABITI E PARTI DI ABBIGLIAMENTO
IMBALLAGGI A PREVALENZA CELLULOSICA	TETRAPAK	TETRAPAK
PLASTICA IMBALLAGGI	PLASTICA RIGIDA BOTTIGLIE E FLACONI	BOTTIGLIE E FLACONI, POLISTIROLO PER ALIMENTI, PIATTI E BICCHIERI
	PLASTICA FLESSIBILE	INSERITA NELLA CATEGORIA TRACCIANTI
	POLIACC. PREVALENZA PLASTICA	CARTA MERENDINE, PATATINE, ALIMENTI PER GATTI/CANI
	ALTRI IMBALL. IN PLASTICA	CASSETTE VERDURA, PESCE, ORTOFRUTTICOLI IN GENERE
	TRACCIANTI	SACCHETTI + CELLOPHANE + REGGETTA + POLISTIROLO GRANDI PEZZI
PLASTICA	ALTRA PLASTICA	GIOCATTOLE + SEDIE DA GIARDINO + PEZZI DI PLASTICA NON RICONOSCIBILI
PANNOLINI	PANNOLINI	PANNOLINI
VETRO	IMBALLAGGI IN VETRO	BOTTIGLIE E BARATTOLI
	ALTRO VETRO	FINESTRE, RESTO VETRO
INERTI	INERTI	ROTTAMI di: PIATTI, MATTONI, ETC...
ORGANICO CUCINA	ORGANICO DA CUCINA	AVANZI DA CUCINA
ORGANICO CUCINA	CIBO DETERIORATO	CIBO ANCORA CONFEZIONATO O SCADUTO O LIEVEMENTE DETERIORATO
VERDE	ORGANICO SFALCI E POTATURE	VERDE
RIFIUTI URBANI PERICOLOSI	RUP	PERICOLOSI: BATTERIE, MEDICINALI, BOMBOLETTE SPRAY TIPO DDT O MEDICINALI
SOTTOVAGLIO	SOTTOVAGLIO	SOTTOVAGLIO
RAEE	RAEE	PARTI DI RAEE, PICCOLI ELETTRODOMESTICI, CAVI ELETTRICI, SORGENTUI LUMINOSE, PARTI DI PC, TELEFONI
RESTO DI CERNITA	RESTO DI CERNITA	SCARPE, SPUGNE, ALTRE PARTI NON RICONDUCEBILI ALLE PRECEDENTI FRAZIONI

Tabella 34: *Suddivisione dei RSU in frazioni merceologiche.*

In suddetta parte, tra gli RSU che è formalmente corretto smaltire, rientrano le frazioni non costituenti imballaggio denominate FRAZIONI MERCEOLOGICHE SIMILARI (FMS) oppure gli imballaggi contaminati (il cartone della pizza unto, per fare un esempio comune a tutti).

Con questo si vuole spiegare che, purtroppo, è formalmente giusto (non AMBIENTALMENTE GIUSTO) che una parte apparentemente recuperabile sia inviata a smaltimento tramite termodistruzione o in discarica.

La giustificazione vuole tarare la lettura dei dati provenienti dalle analisi merceologiche; le analisi vengono infatti svolte su un campione rimescolato sia dai mezzi di raccolta del rifiuto (proveniente dai cassonetti stradali o dal porta a porta) durante il trasporto alla discarica e/o all'impianto TMB, sia dagli stessi mezzi utilizzati nelle operazioni di quartatura per definire il campione da analizzare. Con la separazione manuale delle frazioni è purtroppo quasi impossibile stabilire se l'imballaggio conferito fosse già contaminato oppure se sia stato sporcato (contaminato) durante le varie operazioni meccaniche subite successivamente.

Tarare la lettura dei dati serve inoltre a non "demolire" il dato delle raccolte differenziate, poiché, come accennato prima, è corretto aspettarsi di trovare in discarica un rifiuto della stessa merceologia raccolta dai consorzi della filiera CONAI se tale rifiuto non costituiva, prima di divenire rifiuto, un imballaggio.

Esempi di imballaggi raccolti da RICREA Acciaio:

1. scatolame per alimenti
2. bombolette spray per alimenti o igiene personale
3. chiusure metalliche per vasetti e bottiglie in vetro
4. tappi corona
5. scatole in acciaio contenenti prodotti



Esempi di imballaggi raccolti da CIAL:

1. Lattine per bevande
2. bombolette spray
3. vaschette per alimenti
4. tubetti per creme, conserve e prodotti di cosmesi
5. scatolette per carni, pesci e legumi
6. tappi e capsule
7. foglio per coperchi di yogurt e involucri per dolci
8. foglio dei rotoli di cucina e involucri del cioccolato



Categorie di imballaggi raccolti da COMIECO:

1. carta grafica (altro materiale celluloso)
2. imballaggi in cartone ondulato
3. imballaggi in cartoncino teso
4. altro imballaggio celluloso
5. imballaggio in poliaccoppiato



Esempi di imballaggi raccolti da COMIECO:

1. anime in cartone
2. espositori
3. tabelloni
4. contenitori tetrapack
5. poliaccoppiati prevalenza carta
6. carta per salumi
7. poliaccoppiati senza indicazione della composizione
8. sacchetti spesa
9. pacchetti sigarette e contenitori
10. bicchieri carta
11. vassoi cartoncino
12. interfalda = materiale celluloso sopra i bancali
13. scatole pizza
14. contenitori cibi da asporto
15. sacchi per cemento



Categorie di imballaggi raccolti da COREPLA:

1. contenitori in plastica per liquidi CPL (bottiglie in PET e flaconi in HDPE)
2. imballaggi vari in plastica ALIMENTARI E NON ALIMENTARI
3. traccianti in plastica
4. cassette CAC, ovvero cassette per bottiglie raccolte fuori dal regime CONAI
5. cassette CONIP per prodotti ortofrutticoli ed alimentari in genere (per grande distribuzione, non ad uso domestico)

Esempi di imballaggi destinati al contenimento di prodotti di tipo alimentare (COREPLA):

1. bottiglie acqua minerale e bibite, oli, succhi, latte
2. bottiglie e contenitori in PVC
3. flaconi e dispenser per sciroppi, creme, salse, yogurt
4. confezioni rigide per alimenti non contaminate e senza residui putrescibili
5. vaschette porta uova
6. reti per verdura/frutta
7. barattoli per alimenti in polvere
8. coperchi

9. piatti e bicchieri monouso
10. contenitori per alimenti e per cibi destinati agli animali

Esempi di imballaggi destinati al contenimento di prodotti di tipo non alimentare raccolti da COREPLA:

1. flaconi per detersivi
2. barattoli per cosmetici, detersivi, salviette, rullini fotografici
3. shoppers
4. blister per giocattoli, gadget, articoli di cancelleria
5. vaschette in polistirolo espanso
6. vasi per vivaisti
7. grucce appendiabiti (categoria aggiunta nel 2014)
8. vasi per vivaisti e sacchi e buste per prodotti da giardinaggio

Esempi di traccianti raccolti da COREPLA:

1. film di imballaggio in polietilene
2. imballaggi in polistirolo espanso
3. reggette per legatura
4. big bags
5. pallets

Definiti i rifiuti derivanti dai prodotti elencati come materiale raccolto da CorePla, è opportuno specificare ed indicare le frazioni di scarto, altresì definite frazioni estranee, da non confondere con FMS (Frazione Estranea Similare, che definisce una serie di prodotti non imballaggi ma pur sempre recuperabili).

Frazioni estranee (da non conferire nella raccolta della plastica):

1. rifiuti ospedalieri, seppur in plastica
2. beni durevoli in plastica come oggetti da arredamento , casalinghi, etc.
3. giocattoli
4. custodie per CD e musicassette
5. canne da irrigazione
6. articoli per l'edilizia
7. barattoli per colle, vernici, solventi
8. posacenere e portamatite
9. componenti ed accessori per automobili ed autoveicoli

Rientrano nella definizione di frazioni estranee anche le frazioni normalmente raccolte da CorePla qualora esse siano contaminate vistosamente da parti putrescibili o da sostanze pericolose; l'imballaggio conferito non deve più contenere residui del prodotto originariamente ospitato.

Esempi di imballaggi raccolti da COREVE:

1. bottiglie
2. vasetti
3. barattoli



Frazioni estranee (da non conferire nella raccolta del vetro):

1. oggetti in cristallo come bicchieri, lampadari e posacenere
2. ceramiche e oggetti in porcellana
3. lampade e lampadine (raccolte nelle isole ecologiche dai consorzi del circuito RAEE - Ecolamp) www.ecolamp.it
4. specchi
5. contenitori in vetro ceramica resistenti al fuoco (es. PYREX)
6. tubi e schermi di TV e monitor

Esempi di imballaggi raccolti da RILEGNO:

1. cassette per frutta e verdura
2. piccoli contenitori in legno
3. tappi di sughero
4. casse di vino
5. mobili in legno rotti
6. pallet e altri imballaggi in legno



Oltre alle categorie di imballaggi indicate dai consorzi di filiera, il Dm Ambiente del 22 aprile 2014, attuazione della direttiva 2013/2/UE - Rimodulazione degli esempi illustrativi della nozione di imballaggio, detta ulteriori specifiche e chiarifica alcune particolari categorie.

Nell'allegato al suddetto Dm sono descritti i 3 seguenti esempi illustrativi:

Esempi illustrativi per il criterio i).

Articoli considerati imballaggio.

- Scatole per dolci.
- Pellicola che ricopre le custodie di CD.
- Buste a sacco per l'invio di cataloghi e riviste (contenenti riviste).
- Pizzi per torte venduti con le torte.
- Rotoli, tubi e cilindri sui quali è avvolto materiale flessibile (come ad esempio pellicola, fogli di alluminio, carta), eccetto i rotoli, i tubi e i cilindri che sono parti di macchinari di produzione e non sono utilizzati per presentare un prodotto come un'unità di vendita.
- Vasi da fiori da usare solo per la vendita e il trasporto di piante e non destinati a restare con la pianta per tutta la sua durata di vita.
- Bottiglie di vetro per soluzioni iniettabili.
- Spine di contenimento per CD (spindle) (vendute con i CD, non destinate ad essere usate per riporli).
- Grucce per indumenti (vendute con un indumento).
- Scatole di fiammiferi.
- Sistemi di barriera sterili (involucri, vassoi e materiali necessari per preservare la sterilità del prodotto).
- Capsule per sistemi erogatori di bevande (caffè, cioccolata e latte) che sono lasciate vuote dopo l'uso.
- Recipienti di acciaio ricaricabili per gas di vario tipo, esclusi gli estintori.

Articoli non considerati imballaggio.

- Vasi da fiori destinati a restare con la pianta per tutta la sua durata di vita.
- Cassette di attrezzi.
- Bustine da tè.
- Rivestimenti di cera dei formaggi.
- Budelli per salsicce.
- Grucce per indumenti (vendute separatamente).
- Capsule per sistemi erogatori di caffè, sacchetti di alluminio per caffè e bustine di carta per caffè filtro che si gettano insieme al caffè usato.
- Cartucce per stampanti.
- Custodie per CD, DVD e videocassette (vendute insieme ai CD, DVD e alle videocassette).
- Spine di contenimento per CD (spindle) (venduti vuoti, destinati ad essere usati per custodire i CD).
- Bustine solubili per detersivi.
- Lumini per tombe (contenitori per candele).
- Macinini meccanici (integrati in recipienti ricaricabili, ed es. macinapepe ricaricabile).

Esempi illustrativi per il criterio ii).

- Articoli da imballaggio progettati e destinati ad essere riempiti nel punto vendita.
- Sacchetti o borse di carta o di plastica.
- Piatti e tazze monouso.
- Pellicola retrattile.
- Sacchetti per panini.
- Fogli di alluminio.
- Pellicola di plastica per gli indumenti lavati nelle lavanderie.

Articoli non considerati imballaggio.

- Agitatori.
- Posate monouso.
- Carta da imballaggio (venduta separatamente).
- Forme di carta per prodotti da forno (vendute vuote).
- Pizzi per torte venduti senza le torte.

Esempi illustrativi per il criterio iii).

Articoli considerati imballaggio.

- Etichette fissate direttamente o apposte sul prodotto.

Articoli considerati parti di imballaggio.

- Spazzolini per mascara che fanno parte integrante della chiusura dei recipienti.
- Etichette adesive apposte su un altro articolo di imballaggio.
- Graffette.
- Fascette di plastica.
- Dispositivo di dosaggio che fa parte integrante della chiusura della confezione dei detersivi.
- Macinini meccanici (integrati in recipienti non ricaricabili, riempiti con un prodotto, ed es. macinapepe contenente pepe).

Articoli non considerati imballaggio.

- Etichette di identificazione a radiofrequenza (Rifid)

Per la presentazione dei risultati delle analisi merceologiche svolte nel corso del 2017 si rimanda all'apposita relazione pubblicata all'URL <http://www.arpa.marche.it/index.php/sezione-regionale-catasto-rifiuti> che sarà aggiornata con i risultati delle indagini ora mancanti sugli impianti ove devono ancora essere svolte.

Analisi merceologiche 2015

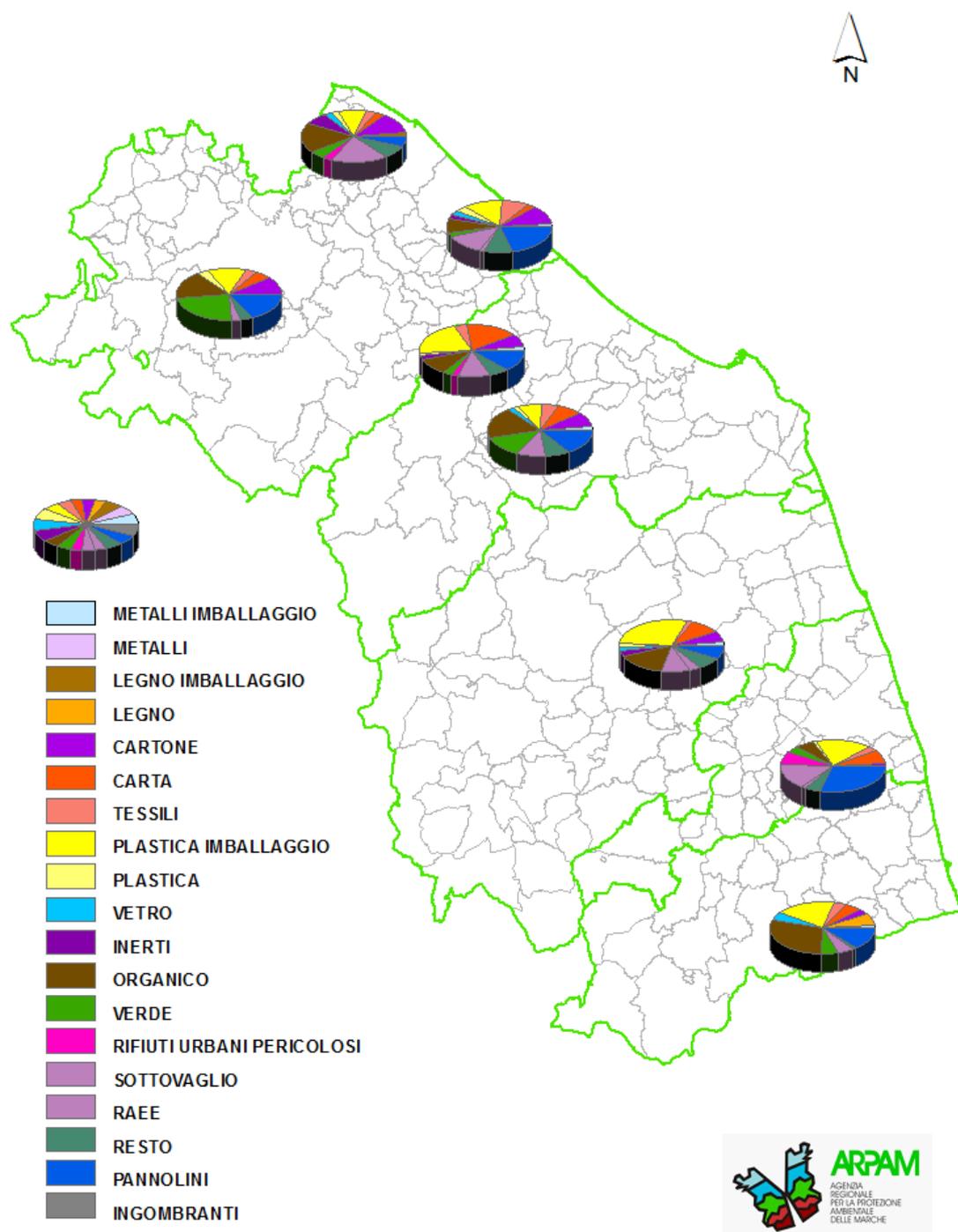


Figura 24. localizzazione impianti sottoposti ad analisi merceologiche e grafico a torta rappresentante le frazioni

Analisi merceologiche 2016

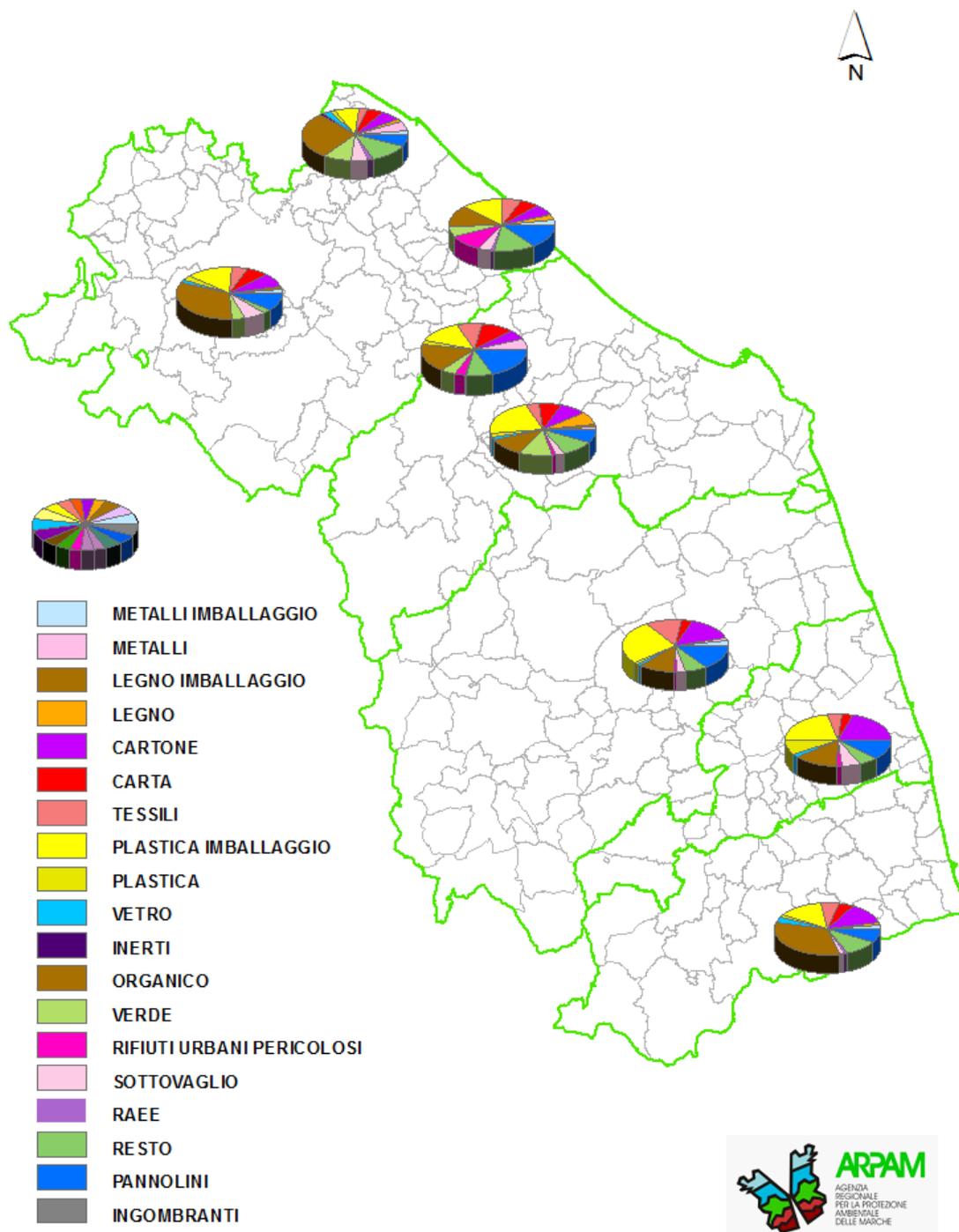


Figura 25. localizzazione impianti sottoposti ad analisi merceologiche e grafico a torta rappresentante le frazioni

13. RESA DI INTERCETTAZIONE.

Un parametro recentemente introdotto nelle elaborazioni ad opera della SRCR è la resa di intercettazione, un indicatore che mette in relazione, per ogni frazione merceologica di raccolta differenziata, la quantità effettivamente recuperata (dato oggettivo) con la quantità totale della stessa.

La quantità totale è determinata dalla somma tra la quantità recuperata (dato oggettivo dichiarato dai comuni) e la quantità smaltita (dato stimato approssimato); quest'ultima viene data, per ogni frazione merceologica, dalla quantità di rifiuto indifferenziato (CER 20.03.01) per la relativa frazione merceologica.

Sia per i rifiuti indifferenziati che per i rifiuti raccolti in modo differenziato, come dato di partenza è stato utilizzato quello dichiarato dai comuni su O.R.So. (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale). Per quanto riguarda i dati merceologici sono, invece, stati utilizzati i dati acquisiti da ARPAM nell'ottobre 2014; l'indagine è stata condotta su 8 impianti di discarica /TMB presenti sul territorio regionale.

Il calcolo della resa di intercettazione ha riguardato le 6 principali frazioni merceologiche oggetto di raccolta differenziata, in funzione anche del fatto che tale studio potesse essere d'aiuto per ulteriori studi ed approfondimenti da parte di CONAI e degli altri consorzi di filiera.

Il calcolo della resa è stato quindi svolto su:

- Carta
- Plastica
- Vetro
- Metalli
- Legno
- ed infine **organico**, dato che poi è stato utilizzato non sotto forma di rapporto, ma di somma per il calcolo dello spreco alimentare pro-capite (per bacino e per provincia).

Qui di seguito verrà descritta ed indicata la formula utilizzata per il calcolo della resa.

La resa di intercettazione è calcolata per ogni frazione merceologica raccolta in maniera differenziata; è definita come il rapporto tra la quantità della frazione in esame raccolta in modo differenziato (come somma della parte raccolta in monomateriale e la somma raccolta in modo multimateriale) e la quantità totale della frazione stessa contenuta nel rifiuto complessivamente prodotto, come indicato nella formula sottostante.

$$R.I. = \frac{Q. R.D.monomat + Q. R.D.multimat}{Q. TOT} \%$$

L'indicatore ha la capacità di fornire un'informazione relativa all'efficacia della raccolta differenziata (ed anche dell'impegno dei cittadini nello svolgerla), rilevando, in modo indiretto, la quantità di una data frazione che non viene recuperata poiché conferita in discarica all'interno del rifiuto indifferenziato.

La difficoltà nel calcolo di questo parametro risiede nel fatto che sono difficilmente reperibili dati relativi alla composizione percentuale della raccolta multimateriale e purtroppo non sempre esistono per tutti i comuni del territorio indagato informazioni in merito; le poche informazioni sulla composizione merceologica del rifiuto indifferenziato sono disponibili soltanto per gli anni 2011, 2012, 2013 e 2014.

Un altro limite è che tali dati sono relativi ad un'unica campagna annuale, mentre la situazione andrebbe "fotografata" mensilmente o almeno stagionalmente.

Lo studio svolto da SRCR si limita, quindi, a prendere in analisi un valore puntuale nel corso dell'anno che viene applicato a tutto il 2014, senza considerare fluttuazioni stagionali determinate da variazioni dei consumi (e quindi della produzione di rifiuti) come ad esempio il flusso turistico che, come si è visto in altre simulazioni, può diventare determinante sulla produzione totale e pro-capite comunale di RSU.

Le analisi merceologiche sono state effettuate presso i bacini di raccolta della Regione (8, indicati in seguito) cercando, nella fase di preparazione del campione, di ottenere un campione medio e possibilmente rappresentativo di tutto il bacino di raccolta.

È opportuno constatare che negli stessi bacini insistono comuni con metodi di raccolta dei RSU (differenziati e non) molto diversi tra loro; dal cassonetto stradale convenzionale al porta a porta per tutte le frazioni differenziate fino, addirittura, a metodi misti sia PAP che a cassonetto o di prossimità.

Gli 8 bacini presi in considerazione sono indicati in base al gestore dell'impianto e alla località in cui sono situati:

- | | | |
|----|----------------------------|-------------------|
| 1. | MARCHE MULTISERVIZI | Tavullia |
| 2. | MARCHE MULTISERVIZI | Urbino |
| 3. | ASET | Fano |
| 4. | ASA CORINALDO | Corinaldo |
| 5. | SOGENUS | Maiolati Spontini |
| 6. | COSMARI | Tolentino |
| 7. | FERMO ASITE | Fermo |
| 8. | ASCOLI SERVIZI COM - SECIT | Ascoli Piceno |

Quindi, avendo un valore percentuale di frazione merceologica presente nel rifiuto indifferenziato (20.03.01) relativo al bacino, è parso corretto applicare il calcolo della resa ad un dato medio di bacino; successivamente lo stesso parametro (resa) è stato ricalcolato a livello comunale, assumendo sempre che il valore medio percentuale per le varie frazioni merceologiche fosse uguale per i comuni dello stesso bacino, ma variando le quantità di RSU differenziati raccolte separatamente.

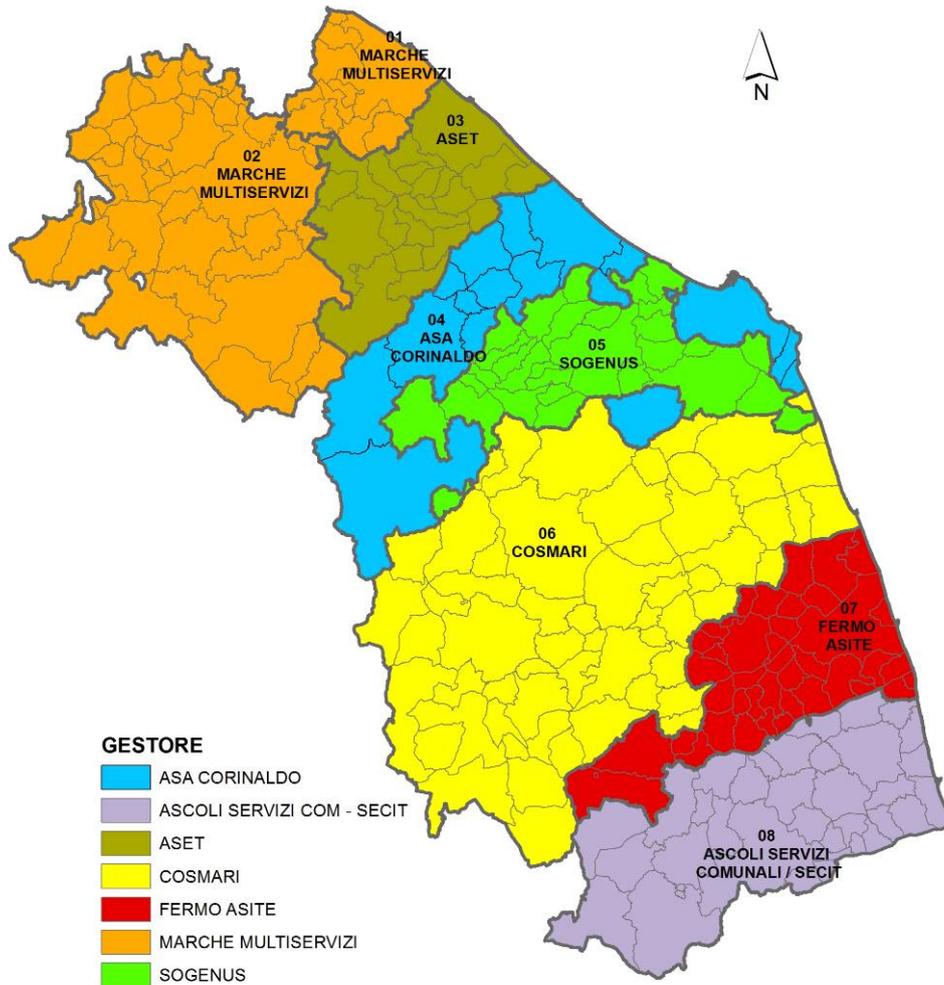


Figura 26: Indicazione degli 8 bacini di raccolta presenti in Regione, presso cui sono state svolte le analisi merceologiche.

Per esprimere meglio il concetto, viene effettuato un esempio reale: i comuni di Ancona, Sirolo e Numana, così come i comuni di Pesaro e Gabicce Mare, insistono sullo stesso bacino; a loro corrisponderà quindi lo stesso valore % di frazioni merceologiche "trovate" durante le analisi svolte, ma corrisponderanno diverse quantità di materiali effettivamente avviati a recupero, divisi nelle varie frazioni delle raccolte differenziate attivate.

Ecco, in questa seconda analisi, tenendo uniforme il dato % di frazione merceologica ma utilizzando le reali informazioni comune per comune, relative a quantità di raccolte differenziate e quantità indifferenziata smaltita, è stata ottenuta una stima puntuale della resa di intercettazione per comune.

Per essere effettivamente un parametro calcolato a livello comunale, si sarebbero dovuti usare dati di composizione % merceologica relativi a ciascun comune, piuttosto che utilizzare un valor medio di bacino ricavato analizzando un campione il più possibile rappresentativo della somma dei comuni conferenti in quella discarica o impianto di TMB della Provincia.

In queste 2 prime proiezioni di calcolo non è stata tenuta in considerazione la frazione multimateriale, che è attiva in 4 delle 5 province, ad esclusione di Pesaro – Urbino.

Ciò comporta una sottostima del parametro, che sarà successivamente ridiscusso a fine paragrafo considerando anche il peso delle frazioni multimateriale splittate nelle componenti.

Nella tabella sottostante vengono indicate le % merceologiche calcolate dalle analisi svolte in campo negli 8 bacini.

BACINO di CONFERIMENTO		% FRAZIONI MERCEOLOGICHE PRINCIPALI							
bacino	GESTORE	CARTA%	CARTONE%	PLA_IMB%	LEGN_IMB%	VETRO%	IMB_MET%	ORGANICO%	VERDE%
01	MARCHE MULTISERVIZI	6,21	5,98	10,25	0,40	2,65	1,64	22,92	10,74
02	MARCHE MULTISERVIZI	7,27	6,50	17,36	1,27	1,45	1,93	30,67	5,37
03	ASET	5,87	5,8	15,21	0	0,85	1,81	10,01	4,66
04	ASA CORINALDO	4,34	0,37	12,86	0,76	0,71	0,49	13,79	5,08
05	SOGENUS	8,14	0,40	19,43	1,14	1,68	0,94	10,32	13,43
06	COSMARI	4,53	12,88	20,93	0,48	1,06	1,99	13,42	0,09
07	FERMO ASITE	17,30	1,33	20,41	0,16	2,0	0,90	15,71	0,20
08	ASCOLI SERVIZI COM - SECIT	5,75	10,72	15,10	0,47	2,18	1,29	31,79	0,68

Tabella 35: % di frazioni merceologiche rinvenute negli 8 bacini oggetto di indagine. Anno 2016

Sommando le quantità di materiale raccolto in modo differenziato nei comuni facenti parte dello stesso bacino, si è ottenuto il valore che, per il calcolo della resa, va inserito al numeratore della formula. Le quantità sono indicate nella tabella successiva.

Bacino	RACCOLTE DIFFERENZIATE peso espresso in TON (codici CER 15.00.00 E 20.00.00) (TON)												
	Carta		Plastica		Legno		Vetro		Metallo		MULTIMAT	ORGANICO	VERDE
	150101	200101	50102	200139	150103	200138	150107	200102	150104	200140			
01	5.447	7.340	857	12	3.862	4.680	4.364	9	52	347	4.243	9.328	8.854
02	1.696	3.944	2.185	7	651	1.257	2.836	0	36	247	719	4.105	3.068
03	3.066	6.060	4.541	96	40	1.939	4.880	59	536	480	0	13.625	12.835
04	471	15.168	3.742	123	90	2.304	4.228	5.435	19	636	4.054	25.680	7.228
05	2.452	11.320	4.316	79	28	3.176	5.095	1.836	125	769	4.509	20.271	11.366
06	7.889	12.556	614	0	102	3.969	10.740	0	35	1.173	9.917	46.243	9.062
07	3.466	5.456	3.086	339	0	1.506	4.919	558	4	617	258	17.110	7.732
08	3.752	8.376	985	263	43	2.366	2.516	336	8	79	8.039	20.958	11.051
	28.240	70.219	20.327	919	4.816	21.198	39.578	8.233	815	4.348	31.740	157.319	71.195

Tabella 36: Quantità (kg) di materiale raccolto in modo differenziato (monomateriale e multimateriale). Anno 2016

Quindi, si è provveduto a sommare per tutti i comuni dello stesso bacino, la quantità di RSU indifferenziati (CER 20.03.01) prodotta, al fine di stabilire il materiale totale in ingresso all'impianto di TMB o alla discarica considerati:

BACINO DI CONFERIMENTO		RSU INDIFFERENZIATI	
bacino	GESTORE	RUINDIFF kg	Ton
01	MARCHE MULTISERVIZI	30492770	30.493
02	MARCHE MULTISERVIZI	22970270	22.970
03	ASET	16031579	16.032
04	ASA CORINALDO	38040946	38.041
05	SOGENUS	34206825	34.207
06	COSMARI	38237270	38.237
07	FERMO ASITE	30476110	30.476
08	ASCOLI SERVIZI COM – SECIT	42697150	42.697

Tabella 37: Dati totali di 20.03.01 in entrata agli impianti per gli 8 bacini considerati. Valori espressi in kg. Anno 2016

Moltiplicando il totale di RSU indifferenziati (20.03.01) di ogni bacino, per il dato indicativo di composizione merceologica (% frazione), si è in grado di stimare la quantità di ogni singola frazione presumibilmente smaltita all'interno della discarica o impianto TMB indagato. Le stime possono essere lette nella tabella sottostante.

STIMA DEI QUANTITATIVI DI MATERIALE RECUPERABILE SFUGGITO ALLE RACC DIFF E SMALTITO IN DISCARICA (TON)							
ba ci no	CARTA_SMALT_D ISCARICA	PLA_SMALT_DI SCARICA	LEGNO_SMALT_D ISCARICA	VETRO_SMALT_D ISCARICA	MET_SMALT_DI SCARICA	ORGANICO_SMALT_ DISCARICA	VERDE_SMALT_D ISCARICA
01	1.411	5.236	0	851	458	7.943	3.952
02	2.238	6.930	200	1.386	401	4.692	1.403
03	3.089	5.077	17	39	205	3.875	426
04	4.179	6.855	0	271	541	4.600	7.065
05	4.437	8.111	0	1.128	1.107	2.224	2.106
06	9.196	11.463	0	259	1.522	2.655	0
07	3.693	7.032	315	716	286	3.225	2.452
08	5.421	6.572	144	864	192	11.130	12.185
	33.663	57.276	676	5.513	4.711	40.344	29.590

Tabella 38: Stima dei quantitativi delle diverse frazioni merceologiche smaltite in discarica. Dati espressi in Ton. Anno 2016

Secondo il calcolo della resa, quindi, il rapporto tra *frazioni recuperate* e *frazioni recuperate + smaltite* viene indicato nell'ultima tabella e la formula di calcolo utilizzata per la resa è:

$$\text{Resa di intercettazione} = \frac{Q_{RD\ mono} + Q_{RD\ multi}}{Q_{tot}} \%$$

Dove

$Q_{RD\ mono}$ = quantità di materiale raccolto in modo differenziato monomateriale

$Q_{RD\ multi}$ = quantità di materiale raccolto in modo differenziato multimateriale

$$Q_{tot} = Q_{RD\ mono} + Q_{RD\ multi} + Q_{smaltita}$$

RESA DI INTERCETTAZIONE							
bacino	RESA_CARTA	RESA_UMB_PLA	RESA_LEGNO	RESA_VETRO	RESA_METALLI	RESA_ORGANICO	RESA_VERDE
01	90,06	45,48	100,00	84,32	68,40	53,88	65,61
02	69,99	25,42	87,88	66,04	37,49	43,10	63,97
03	74,54	45,27	99,37	99,19	81,59	76,85	96,63
04	79,05	38,93	100,00	97,13	54,98	84,20	52,84
05	75,37	38,52	100,00	85,52	45,30	89,90	84,33
06	68,93	11,04	100,00	97,53	39,10	94,26	100,00
07	71,51	32,02	80,72	87,45	68,63	83,46	69,11
08	68,22	13,16	97,53	64,02	20,33	60,92	48,17

Tabella 39: Resa di intercettazione calcolata per le diverse frazioni merceologiche. Anno 2016

Si è poi provveduto a ripetere il calcolo del parametro comune per comune. Onde semplificare la visualizzazione, non saranno inserite ulteriori tabelle, ma mappe che indicano graficamente la distribuzione del parametro comune per comune in scala cromatica.

Per il legno, il valore di resa di intercettazione costante ed elevato per diversi comuni è dovuto dal fatto che nelle analisi merceologiche sui RSU indifferenziati ne viene sempre rinvenuta una scarsa quantità; infatti, questa categoria di rifiuti è difficilmente conferibile nei normali cassonetti e numerosi cittadini ricorrono al

sistema di raccolta a chiamata degli ingombranti. Si veda, a conferma di quanto esposto la mappa in figura n. 16.

Lo stesso vale per la frazione differenziata vetro. Rinvenendo sempre quantità minime di vetro smaltite nei campioni da raccolte indifferenziate durante le analisi merceologiche degli RSU, è chiaro che la resa di intercettazione risulterà elevata. Essendo il vetro una delle più "antiche" raccolte differenziate, attivate già dai primi anni '80, difficilmente rifiuti composti da questo materiale vengono conferiti nell'indifferenziato.

Nei capitoli successivi, ove sarà trattato il dato ricavato dalle indagini merceologiche sarà possibile verificare la scarsa presenza di vetro smaltito in discarica.

Le relazioni complete delle ultime campagne di analisi svolte dal 2012 al 2016 da ARPAM sono reperibili ai seguenti URL:

http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/ANALISI_MERCEOLOGICA_RSU_2016_WEB.PDF

http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/RELAZIONE_ANALISI_MERCEOLOGICHE_2015_RSU_ARPA_MARCHE_DE_FINITIVA.PDF

http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/RELAZIONE_ANALISI_MERCEOLOGICHE_2014_FINALE.pdf,

http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/ANALISI_MERCEOLOGICHE_DISCARICHE_MARCHE_2013.pdf

http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/ANALISI_MERCEOLOGICHE_DISCARICHE_MARCHE_2012.pdf

Come già accennato a pagina 63, viene ora ridiscusso il parametro considerando la frazione multimateriale.

MULTIMATERIALE	PLASTICA %	CARTA %	VETRO %	METALLI %	SCARTO %
ANCONA	64,97	0	0	13,53	21,5
MACERATA	70,29	1,40	0,00	8,15	20,16
FERMO	38	0	38	5	19
ASCOLI PICENO	38	0	38	5	19

Tabella 40: composizione media del multimateriale per provincia. Anno 2016

Le raccolte multimateriale variano da una provincia all'altra e a volte anche all'interno della stessa provincia. Generalmente è il gestore del servizio che sceglie la regola in base alla dotazione impiantistica in uso. La tabella precedente mostra un valore medio per ogni provincia, ottenuto dall'impianto che serve il maggior numero di comuni sul territorio di insidenza.

In provincia di Ancona, la raccolta preponderante è costituita da plastica e barattolame (metalli), quello che comunemente viene chiamato multimateriale leggero, data la bassa densità dei 2 materiali raccolti insieme, plastica e lattine.

Situazione simile nella maggior parte dei comuni della provincia di Macerata, ove le raccolte sono spesso in multimateriale leggero (plastica e barattolame) mentre in alcuni altri comuni permane la raccolta di tipo multimateriale pesante, ove viene aggiunta la carta alle 2 frazioni precedenti. Questa modalità sta andando via via scomparendo.

In provincia di Fermo, nei pochi comuni ove è attivo il multimateriale, la raccolta è costituita da vetro, plastica e lattine, (metalli) comunemente chiamato in gergo con l'acronimo VPL.

In provincia di Ascoli Piceno, alcuni comuni effettuano la raccolta VPL (vetro, plastica, lattine) ed altri soltanto plastica e lattine, come in provincia di Ancona.

In provincia di Pesaro - Urbino, nessuna raccolta multimateriale è attiva nel 2014, mentre a cavallo tra 2015 e 2016, in alcuni comuni è stata gradualmente avviata una raccolta multimateriale di plastica e lattine.

La tabella 15 riporta anche il dato delle quantità raccolte in multimateriale per ogni bacino; andando a suddividere questo dato per la composizione media della raccolta multimateriale attiva nello stesso bacino, si ottengono i valori separati di carta, plastica, vetro e metallo raccolti in modo collegato. Nella tabella seguente sono elencati i valori:

bacino	MULTI TOTALE in kg	MULTI_PLASTICA KG	MULTI_CARTA KG	MULTI_VETRO KG	MULTI_METALLO KG	SCARTO in KG
04	3.183.450	2.068.287	0	0	430.721	684.442
05	3.747.940	2.435.037	0	0	507.096	805.807
06	8.575.950	6.028.035	120.063	0	698.940	1.728.912
07	142.500	54.150	0	54.150	7.125	27.075
08	8.257.450	3.137.831	0	3.137.831	412.873	1.568.916
	23.907.290	13.723.340	120.063	3.191.981	2.056.754	4.815.151

Tabella 41: scomposizione del peso del multimateriale nelle frazioni componenti. Anno 2016

Le quantità in tabella sono state sommate alle quantità raccolte in modo differenziato con modalità monomateriale, ognuna alla categoria merceologica corrispondente: la plastica stimata della raccolta multimateriale è stata sommata alla plastica raccolta in modalità mono, e lo stesso è stato fatto per vetro, carta e lattine (metalli).

Il riferimento alle tabelle precedenti è dato dal numero relativo al bacino di comuni, indicato con il numero corrispondente nella prima colonna.

Quindi, sommando le quantità raccolte in multi alle quantità raccolte in mono presentate in tabella 15 la situazione varia, come indicato nella tabella che segue.

RACCOLTO IN MODO DIFF MONO + MULTI						
CARTA	PLASTICA	LEGNO	VETRO	METALLI	ORGANICO	VERDE
12.786.965	4.368.381	7.482.240	4.579.840	990.149	9.280.370	7.540.383
5.218.579	2.362.105	1.453.420	2.694.682	240.378	3.554.665	2.490.884
9.042.414	4.199.968	2.611.213	4.775.220	907.584	12.865.824	12.209.180
15.771.314	6.437.443	2.463.669	9.171.891	1.091.633	24.508.755	7.917.266
13.581.008	7.516.291	3.214.129	6.661.208	1.423.516	19.787.555	11.329.986
20.524.948	7.450.485	3.494.000	10.228.870	1.676.045	43.606.490	9.024.730
9.270.339	3.366.885	1.317.970	5.041.901	633.422	16.269.600	5.485.471
11.638.303	4.134.209	5.674.720	4.674.584	461.843	17.352.610	11.325.580
97.833.871	39.835.767	27.711.362	47.828.196	7.424.569	147.225.869	67.323.480

Tabella 42: somma delle quantità differenziate raccolte in MONO e MULTI. $Q_{RD\ mono} + Q_{RD\ multi}$ Anno 2016

I valori riportati nella tabella precedente, si discostano rispetto a quelli in tabella 36 per la mancanza della colonna relativa al multimateriale; La frazione multi, in questo caso è stata infatti ridistribuita nelle frazioni singole.

Allo stesso modo variano anche la quantità totale della frazione merceologica presa in esame, ovvero la soma definita come: $Q_{tot} = Q_{RD\ mono} + Q_{RD\ multi} + Q_{smaltita}$. poiché nel calcolo precedentemente eseguito, $Q_{RD\ multi}$ era pari a 0. La tabella successiva mostra i totali variati.

TOTALE = RECUPERATO + SMALTITO						
CARTA	PLASTICA	LEGNO	VETRO	METALLI	ORGANICO	VERDE
14.197.634	9.604.379	7.482.240	5.431.325	1.447.663	17.223.327	11.492.799
7.456.140	9.291.865	1.653.799	4.080.634	641.135	8.246.864	3.893.534
12.131.733	9.276.860	2.627.822	4.813.975	1.112.431	16.741.314	12.635.484
19.950.270	13.292.133	2.463.669	9.442.471	1.632.792	29.108.613	14.982.407
18.018.047	15.627.584	3.214.129	7.789.269	2.530.090	22.011.446	13.435.699
29.721.248	18.913.479	3.494.000	10.487.921	3.197.968	46.261.760	9.024.730
12.963.051	10.399.259	1.632.852	5.757.543	919.678	19.494.759	7.937.738
17.059.195	10.706.441	5.818.637	5.538.089	653.732	28.482.229	23.510.594
131.497.319	97.112.000	28.387.149	53.341.226	12.135.491	187.570.313	96.912.985

Tabella 43: somma delle quantità differenziate raccolte in MONO e MULTI e quantità smaltite. Q_{tot} Anno 2016

Ora, rimettendo insieme i dati delle varie tabelle (quelle della seconda versione ove viene conteggiato anche il multi) si ottiene una nuova rappresentazione del parametro resa di intercettazione calcolata sempre con riferimento ai bacini.

RESA DI INTERCETTAZIONE % CON MULTIMATERIALE						
CARTA	PLASTICA	LEGNO	VETRO	METALLI	ORGANICO	VERDE
90,06	45,48	100,00	84,32	68,40	53,88	65,61
69,99	25,42	87,88	66,04	37,49	43,10	63,97
74,54	45,27	99,37	99,19	81,59	76,85	96,63
79,05	48,43	100,00	97,13	66,86	84,20	52,84
75,37	48,10	100,00	85,52	56,26	89,90	84,33
69,06	39,39	100,00	97,53	52,41	94,26	100,00
71,51	32,38	80,72	87,57	68,87	83,46	69,11
68,22	38,61	97,53	84,41	70,65	60,92	48,17

Tabella 44: Resa di intercettazione calcolata per le diverse frazioni merceologiche. Anno 2016

Nessuna variazione nei bacini 01, 02 e 03, relativi alla provincia di Pesaro – Urbino, ove, nel 2014 nessuna raccolta in modalità multi era attiva.

Bacino	DIFF TRA I VALORI DELLA RI CALCOLATA SENZA MULTI E CON MULTI %			
04	0,00	9,50	0,00	11,88
05	0,00	9,58	0,00	10,96
06	0,13	28,35	0,00	13,31
07	0,00	0,35	0,12	0,24
08	0,00	25,45	20,38	50,32
	CARTA	PLASTICA	VETRO	METALLI

Tabella 45: differenza tra i valori della resa calcolata senza frazione multi e con multi. Anno 2016

Le 2 tabelle precedenti mostrano quindi i nuovi valori per la resa di intercettazione ottenuti considerando la frazione multimateriale e l'ultima nello specifico mostra la variazione tra la prima versione del calcolo e l'ultima.

Si può notare che, in alcuni casi, il ricalcolo ha determinato notevoli aumenti del parametro. I valori indicati nelle 2 tabelle sono espressi in percentuale.

Le mappe seguenti, come già indicato precedentemente, mostrano il dato relativo alla resa di intercettazione per ogni merceologia considerata a livello comunale.

Il dato di raccolta mono + raccolta multi per ogni comune è stato calcolato dal dato dichiarato da ogni singolo comune, mentre, per quanto riguarda i valori di frazioni merceologiche recuperabili smaltite in discarica, si è considerato il valore del RSU indicato dal CER 20.03.01, effettivamente dichiarato da ogni comune, moltiplicato però per un valore % di frazione merceologica univoco per ogni bacino di appartenenza (comuni dello stesso bacino hanno lo stesso valore % di classi merceologiche smaltite nell'RSU).

Le varie mappe sono in scala cromatica, a densità crescente di colore corrisponde un crescente valore del parametro RI. Per le varie mappe è stata utilizzata una scala cromatica su base il più possibile simile ai colori del logo del consorzio di filiera deputato alla gestione della raccolta differenziata della suddetta merceologia.

RESA DI INTERCETTAZIONE PER COMUNE CARTA - 2016

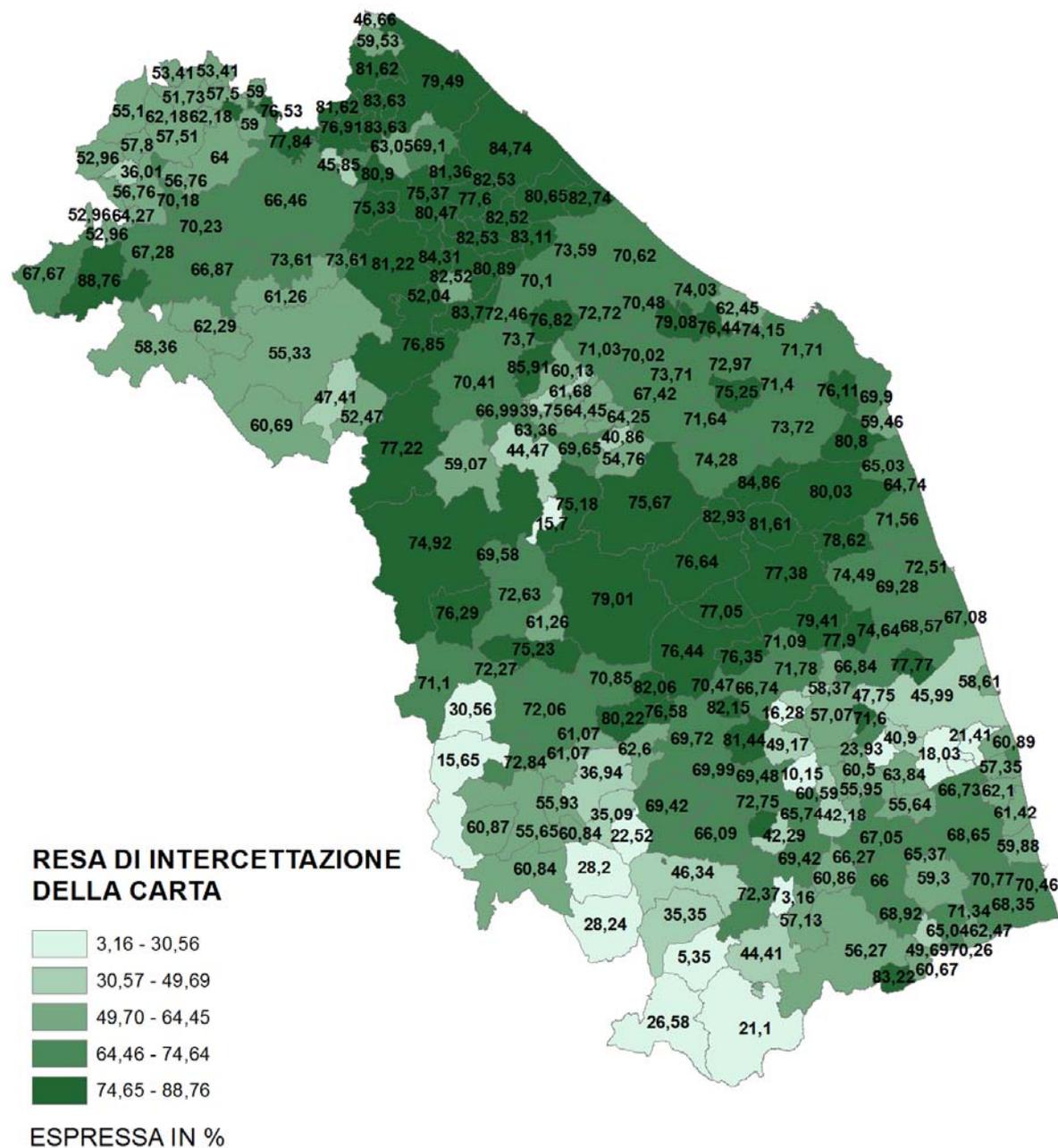


Figura 27

RESA DI INTERCETTAZIONE PER COMUNE LEGNO - 2016

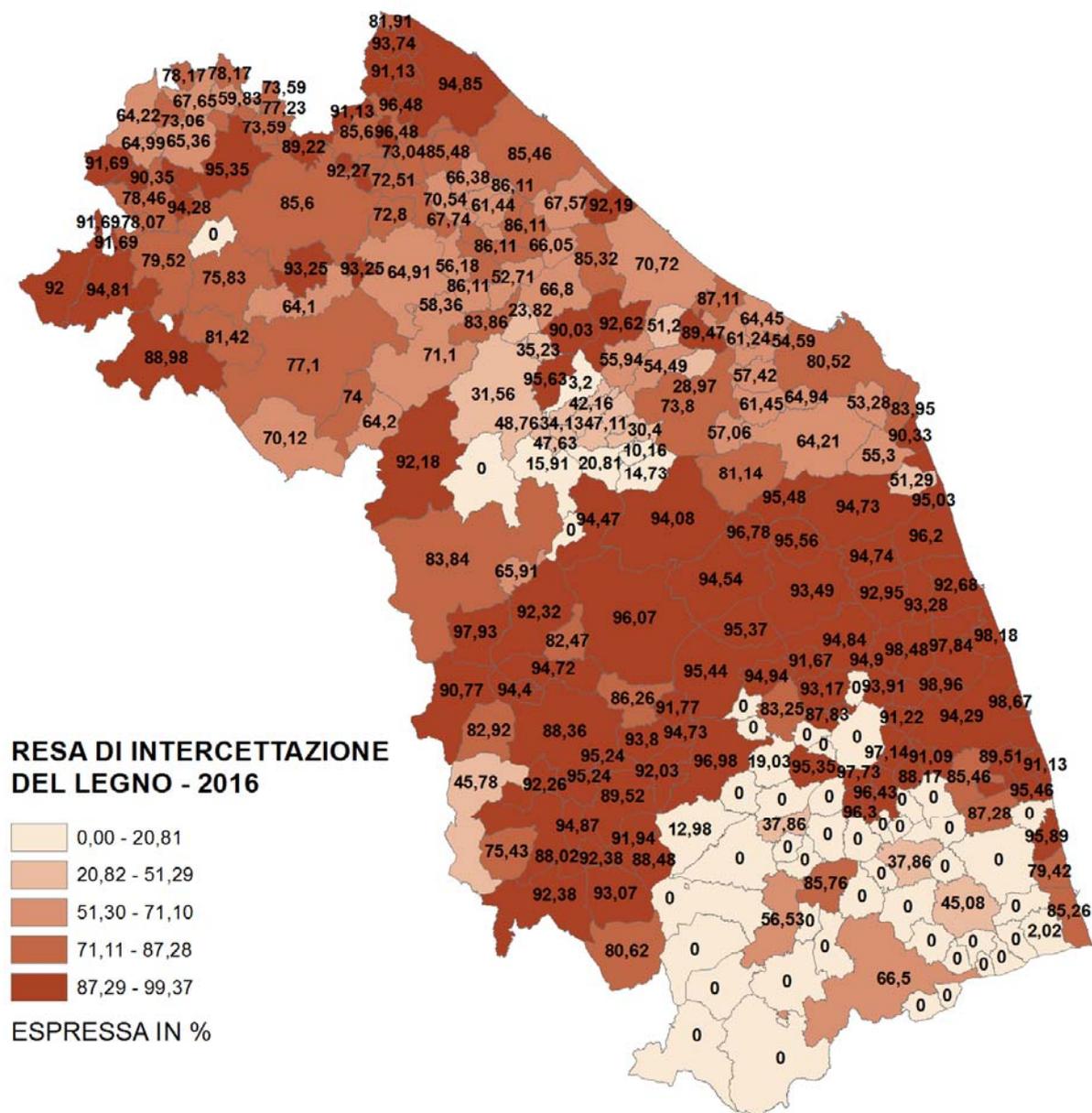


Figura 28

RESA DI INTERCETTAZIONE PER COMUNE PLASTICA - 2016

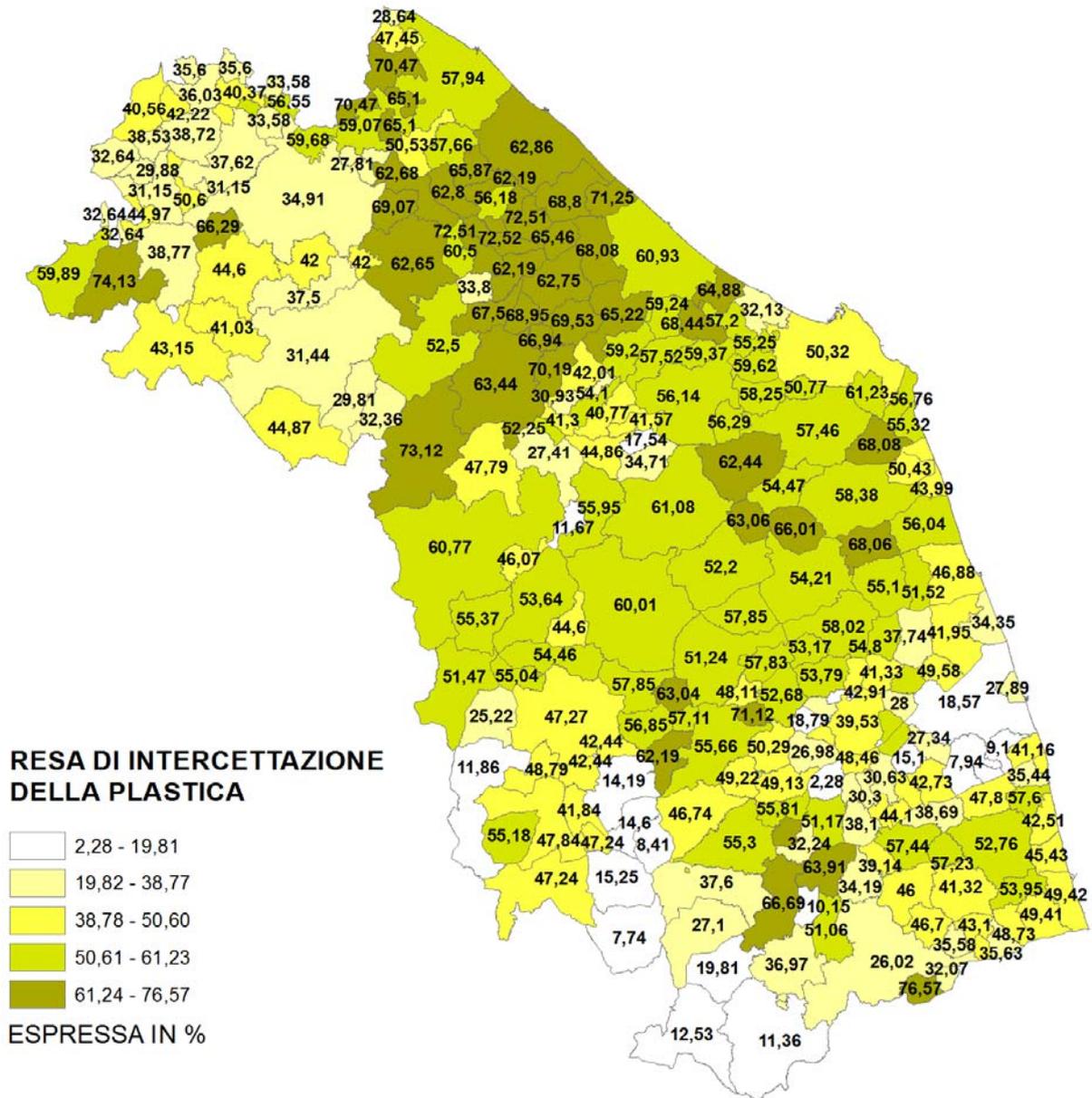


Figura 29

RESA DI INTERCETTAZIONE PER COMUNE VETRO - 2016

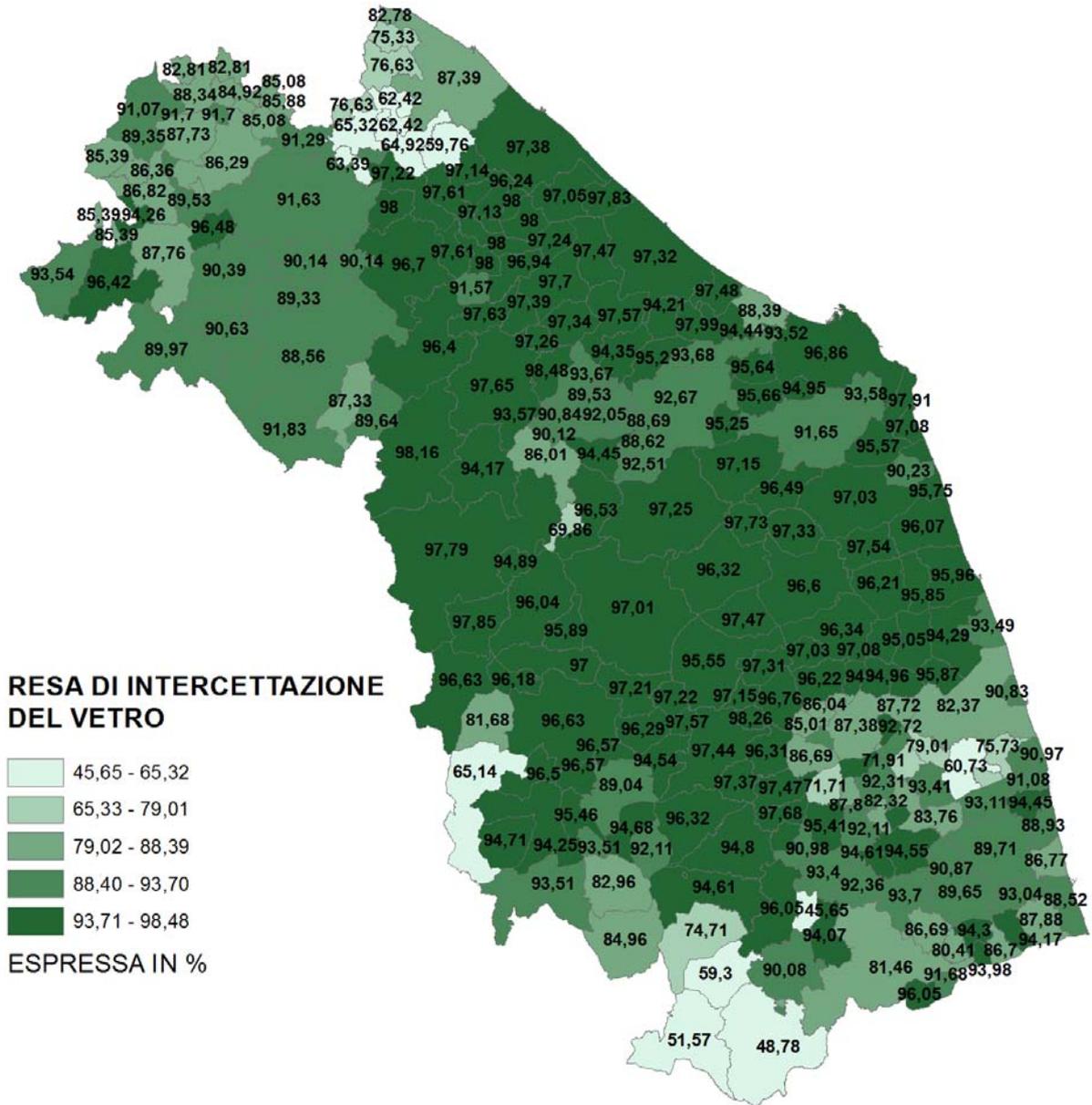


Figura 30

RESA DI INTERCETTAZIONE PER COMUNE METALLI - 2016

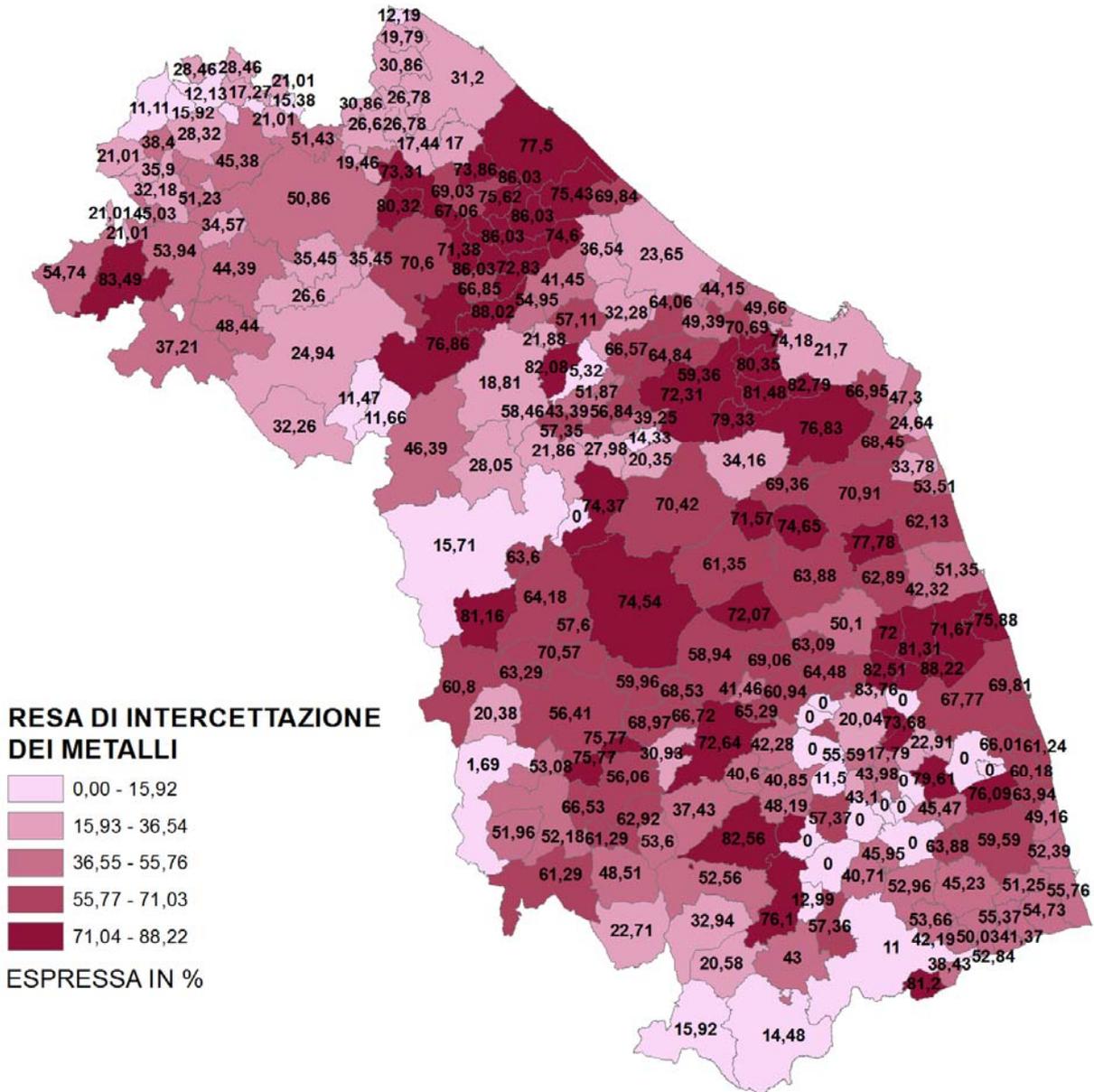


Figura 31

RESA DI INTERCETTAZIONE PER COMUNE ORGANICO - 2016

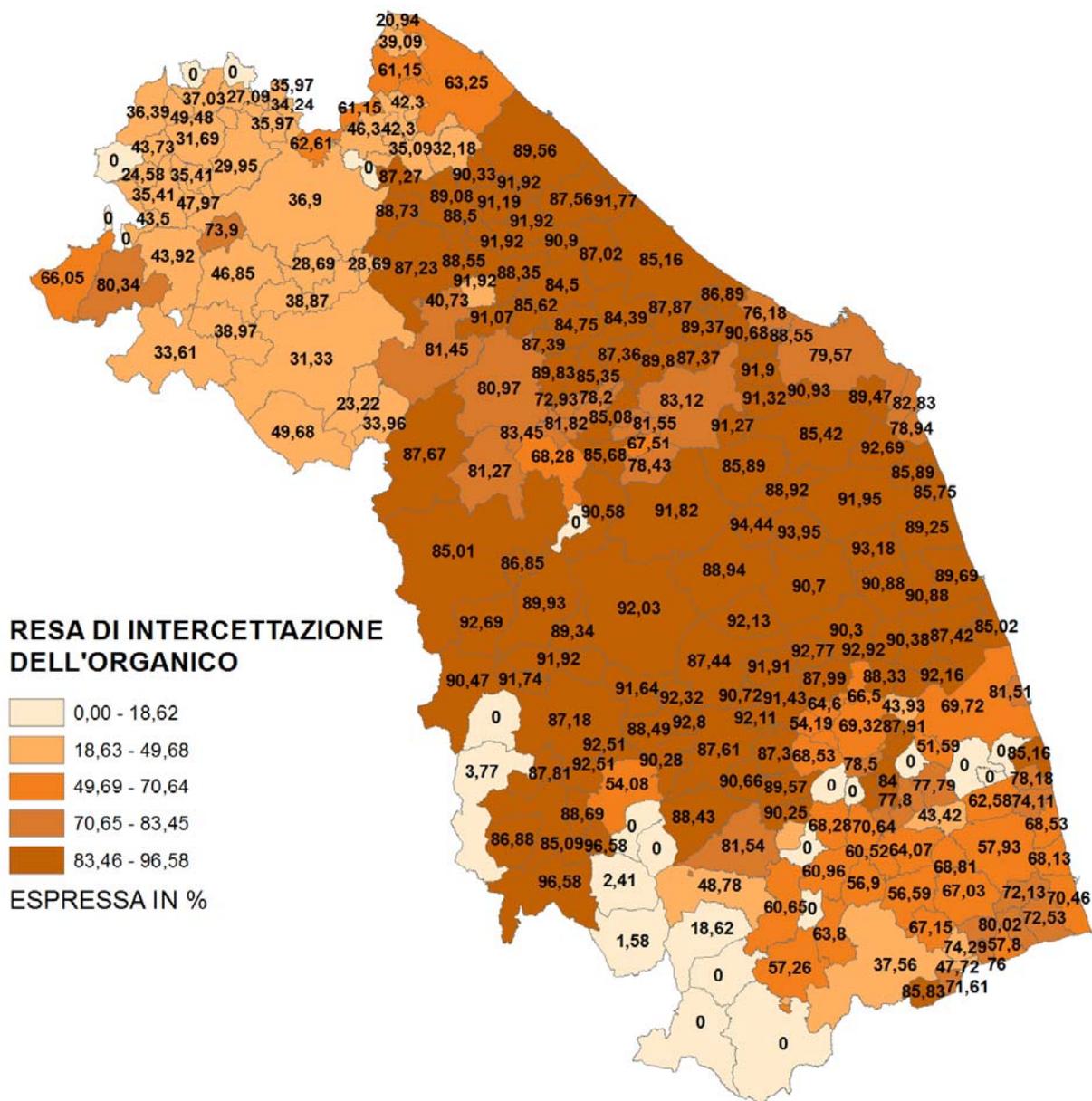


Figura 32

14. SPRECO ALIMENTARE.

Nel corso del 2016 ARPAM ha voluto ampliare l'oggetto delle indagini merceologiche svolte negli anni precedenti. Dall'esperienza svolta sul campo dai tecnici è scaturita una curiosità che ha incontrato subito interesse dell'Università di Bologna, nel corso per le tecnologie chimiche per l'ambiente ed i materiali, curriculum rifiuti con sede a Rimini.

I tecnici da anni toccano con mano i RSU indifferenziati e dividono a posteriori, prima dell'ingresso in discarica i campioni, nelle diverse classi merceologiche. Come già discusso le classi merceologiche più importanti, quelle in cui viene classificata la gran parte del rifiuto indifferenziato, sono gli imballaggi in plastica e l'organico da cucina e mense. Purtroppo si è notato che parte di queste frazioni sfuggono all'intercettazione, anche nelle aree in cui la differenziata si dimostra a livelli molto buoni.

Per quanto riguarda l'organico, i tecnici hanno da sempre rinvenuto, oltre la tipica frazione di scarto, come ad esempio bucce di frutta e ortaggi, lische, ossa, ecc., anche tante confezioni di cibo scaduto ancora intatte, oppure cibi confezionati ancora non coperti da muffe indesiderate. Questo ha portato alla creazione di una nuova sottocategoria, precedentemente computata all'interno della classe merceologica "organico", ed indicata con il nome "cibo sprecato".

A cosa serve questa nuova categoria? E che cosa i tecnici selezionano per inserire in questa frazione? Di seguito sarà, invece, spiegato, il motivo di questa nuova classificazione merceologica. Per maggiori dettagli relativi alla tipologia di rifiuti che entrano a far parte di tale sottocategoria si rimanda ai reperti fotografici inseriti in calce al paragrafo.

Si prende un campione di RSU che sia rappresentativo dei rifiuti urbani in ingresso all'impianto; si può così dire che il campione rispetta in % la composizione media di tutto il rifiuto che potremmo rinvenire se andassimo a scavare nei rifiuti abbancati (concetto ideale, poiché la frazione entra in discarica solo dopo aver subito un trattamento meccanico di trito-vagliatura ed un trattamento biologico di maturazione della frazione organica, quindi se lo facessimo realmente sarebbe difficile riconoscere ciò che tocchiamo con mano dopo la decomposizione chimico - fisico - biologica).

Se conosciamo la % di una determinata frazione che compone l'indifferenziato e conosciamo la quantità totale di indifferenziato entrata in discarica nel corso dell'anno possiamo stimare la presenza di qualunque classe merceologica in valore assoluto nel corso dell'anno oggetto di studio.

Pesando tutto l'indifferenziato che risponde al codice CER 20.03.01 in ingresso agli impianti di TMB e successivamente in discarica, e moltiplicando questa quantità per ogni bacino per il risultato ottenuto dalla composizione media del RSU in ingresso possiamo dire in maniera approssimativa quanto organico non sia stato recuperato e quindi avviato a smaltimento in discarica. Se oltre l'organico abbiamo a disposizione anche la sottoclasse che indica quanto cibo potenzialmente commestibile (cibo che non sarebbe scaduto, se fosse stato consumato qualche giorno prima) è stato depositato in discarica diventa possibile stimare quanto cibo per ogni bacino sia stato sprecato e conoscendo il numero di abitanti dei comuni di ogni bacino, calcolare una quota pro capite di "spreco alimentare"; infine sommando i contributi di tutti i bacini in merito a cibo scaduto, sarà possibile stimare quanto cibo viene sprecato in tutta la regione.

Fatta questa dovuta premessa, le tabelle successive dettagliano i calcoli che sono stati effettuati per arrivare a questi valori, si procederà, quindi, ad analizzare brevemente i dati contenuti in ciascuna tabella, in modo da accompagnare il lettore verso le conclusioni e la quantificazione del cibo sprecato.

Si ringraziano, prima di proseguire, il prof. Fabrizio Passarini dell'università di Bologna ed il tesista Marco Gargaro che ha analizzato i flussi di questa particolare frazione merceologica.

Per prima cosa si definiscono le quantità di RSU indifferenziato prodotto dai comuni di ogni bacino ed avviato agli impianti di TMB e discariche che servono i bacini oggetto di indagine.

La tabella 46 mostra appunto tali quantità:

BACINO	Impianto di trattamento o discarica	Kg di RSU smaltiti in totale nel bacino nel 2016
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	30.492.770
2	Discarica di Ca' Lucio, Urbino	22.970.270
3	Discarica di Monteschiantello, Fano	16.031.579
4	Discarica di Corinaldo	38.040.946
5	Discarica di Moie di Maiolati Spontini	34.206.825
6	Impianto TMB di Tolentino	38.237.270
7	Discarica e TMB di località San Biagio, Fermo	30.476.110
8	Discarica di Relluce, Ascoli Piceno	42.697.150
TOT		253.152.920

Tabella 46: Kg totali di RSU indifferenziato (CER 20.03.01) smaltiti in ogni bacino - discarica.

Come precedentemente detto, moltiplicare il totale di RSU indifferenziati in ingresso in impianto per la frazione oggetto di interesse, nello specifico per la % di cibo sprecato, permette di stimare quanto cibo sprecato totale sia stato smaltito in ogni discarica. Facciamo un esempio: nel bacino 1 sono stati avviati a smaltimento **30.493 ton di RSU**; moltiplicando tale valore per la % di **organico smaltito in discarica (22,93 %)** si ottiene un ammontare di **organico smaltito pari a 6.992 ton** nel bacino 1. Lo stesso procedimento può essere eseguito anche per gli altri bacini. I risultati dei calcoli sono espressi in tabella 26 (40).

BACINO	Impianto di trattamento o discarica	Organico %	ORGANICO_SMALT_DISCARICA Kg 2016
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	22,93	6.991.855
2	Discarica di Ca' Lucio, Urbino	30,67	7.045.321
3	Discarica di Monteschiantello, Fano	10,02	1.605.890
4	Discarica di Corinaldo	13,80	5.248.656
5	Discarica di Moie di Maiolati Spontini	10,33	3.532.114
6	Impianto TMB di Tolentino	13,43	5.134.691
7	Discarica e TMB di località San Biagio, Fermo	15,72	4.789.518
8	Discarica di Relluce, Ascoli Piceno	31,79	13.573.531
TOT			47.921.575

Tabella 47: Kg totali di organico smaltiti in ogni bacino - discarica.

Chiaramente i comuni di ognuno dei bacini indagati svolgono anche la raccolta differenziata, e quindi, contemporaneamente e parallelamente alla frazione organica smaltita non correttamente nell'indifferenziato, ci sarà anche una quantità corrispondente di organico intercettato dalla raccolta differenziata ed avviato a recupero contraddistinto dal codice CER 20.01.08. La tabella seguente mostra, ad esempio, che nei comuni del bacino 1 sono state recuperate ed avviate a compostaggio o a digestione anaerobica (in impianti esterni al bacino) 9.328 ton di organico.

BACINO	ORGANICO_SMALT_DISCARICA Kg 2016	ORGANICO RECUPERATO Kg	TOTALE SMALTITO + RECUPERATO Kg	Ton
1	6.991.855	9.327.650	16.319.505	16.320
2	7.045.321	4.105.190	11.150.511	11.151
3	1.605.890	13.624.520	15.230.410	15.230
4	5.248.656	25.680.490	30.929.146	30.929
5	3.532.114	20.270.940	23.803.054	23.803
6	5.134.691	46.242.550	51.377.241	51.377
7	4.789.518	17.109.550	21.899.068	21.899
8	13.573.531	20.958.180	34.531.711	34.532
TOT	47.921.575	157.319.070	205.240.645	205.241

Tabella 48: Kg totali di organico smaltiti in ogni bacino + kg totali di organico avviati a recupero. Anno 2016

Sommando per ogni bacino l'organico recuperato, dato ottenuto dalla somma di tutte le quantità prodotte dai comuni relativamente al CER 20.01.08 (valore reale effettivo) e l'organico presumibilmente stimato in discarica (dato dedotto = kg 20.03.01 * frazione merceologica organico) risulta possibile confrontare i valori pro capite di organico recuperato ed organico smaltito per ogni bacino e per ogni provincia. Fortunatamente le stime dimostrano che in ogni provincia il pro capite recuperato è maggiore rispetto al valore pro capite smaltito, come evidenziato nelle due tabelle successive.

	ABITANTI	ORG_SMALT_ DISC	ORG_200108_ REC	TOT_ ORG_SMA_ ORG_REC	ORG_SMA_ PROCAP	ORG_REC_ PROCAP	TOT PC kg
PU	361.561	15.643.065	27.057.360	42.700.425	43	75	118
AN	476.192	8.780.770	45.951.430	54.732.200	18	96	115
MC	320.308	5.134.691	46.242.550	51.377.241	16	144	160
FM	175.625	4.789.518	17.109.550	21.899.068	27	97	125
AP	210.066	13.573.531	20.958.180	34.531.711	65	100	164
	1.543.752	47.921.575	157.319.070	205.240.645			

Tabella 49: calcolo dei valori pro capite. Anno 2016

ANNO	PROVINCIA	PRO CAPITE	PC_ORG	PC_SMA_ORG
2016	PU	118	75	43
2016	MC	160	144	16
2016	FM	125	97	27
2016	AP	164	100	65
2016	AN	115	96	18
		133	102	31

Tabella 50: calcolo dei valori pro capite. Anno 2016

BACINO DI CONFERIMENTO	ORGANICO + SPRECO ALIMENTARE 2016		
bacino	ORGANICO TOTALE SMA + REC	abitanti	ORGANICO TOT PRO CAPITE
01	16.319.505	138999	117
02	11.150.511	86071	130
03	15.230.410	136491	112
04	30.929.146	253029	122
05	23.803.054	223163	107
06	51.377.241	320308	160
07	21.899.068	175625	125
08	34.531.711	210066	164
	205.240.645	1543752	133

Tabella 51: valori pro capite a livello di bacino. Anno 2016

BACINO DI CONFERIMENTO	INTERCETTAZIONE
bacino	RESA_ORGANICO
01	57,16%
02	36,82%
03	89,46%
04	83,03%
05	85,16%
06	90,01%
07	78,13%
08	60,69%

Tabella 52: resa di intercettazione per organico = rapporto tra organico recuperato e somma fra organico recuperato ed organico smaltito. Anno 2016

CIBO SPRECATO PRESUMIBILMENTE SMALTITO E PRESUMIBILMENTE AVVIATO A COMPOSTAGGIO.

Ora è necessario rapportare per ogni bacino di indagine la % di organico totale smaltito suddividendola in % di cibo sprecato e % di organico di scarto. La tabella successiva mostra entrambe le % ed il totale delle 2 percentuali, totale che restituisce i valori precedentemente utilizzati nei calcoli. Questi primi calcoli, nel paragrafo precedente, sono stati effettuati in modo da poter rendere lo studio confrontabile con quelli svolti gli anni precedenti, in cui il cibo sprecato era contemplato all'interno della categoria "organico". Sempre prendendo come esempio il bacino n. 1, il 22,93 % di organico rinvenuto in discarica è composto per il 4,87 % da cibo sprecato e per il restante 18,06 % da organico di scarto.

FRAZ_MERCEOLOGICHE_2016			
	ORGANIO CIBO DETERIORATO	ORGANICO CUCINA	ORGANICO_TOTALE
PESARO	4,87	18,06	22,93
URBINO	1,64	29,03	30,67
FANO	4,92	5,10	10,02
CORINALDO	6,80	6,99	13,80
MAIOLATI	0,97	9,35	10,33
TOLENTINO	3,12	10,31	13,43
FERMO	2,73	12,99	15,72
ASCOLI	3,66	28,13	31,79

Tabella 53: frazione % di cibo scaduto e % di organico da scarto. Anno 2016

La tabella seguente mostra sia l'organico stimato smaltito in discarica che, nella colonna precedente il "cibo sprecato" stimato in discarica.

Rappresentare i 2 precedenti valori fornisce il FCS (fattore di cibo sprecato), valore individuato per ogni bacino di indagine. Per il bacino 1, il FCS è pari a 21,24 %, mentre, a livello regionale, lo stesso fattore calcolato sommando i contributi di ogni bacino ed effettuando infine il rapporto, fornisce un dato pari a 19,11.

BACINO	Impianto di trattamento o discarica	Cibo sprecato %	CIBO_SPRECATO_ DISCARICA Kg 2016	(ORG + CIBO) SMALT_DISC _2016	FCS
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	4,87	1.484.998	6.991.855	21,24
2	Disarica di Ca' Lucio, Urbino	1,64	376.712	7.045.321	5,35
3	Disarica di Monteschiattello, Fano	4,92	788.754	1.605.890	49,12
4	Disarica di Corinaldo	6,80	2.586.784	5.248.656	49,28
5	Disarica di Moie di Maiolati Spontini	0,97	331.806	3.532.114	9,39
6	Impianto TMB di Tolentino	3,12	1.193.003	5.134.691	23,23
7	Disarica e TMB di località San Biagio, Fermo	2,73	831.998	4.789.518	17,37
8	Disarica di Relluce, Ascoli Piceno	3,66	1.562.716	13.573.531	11,51
	TOT		9.156.771	47.921.575	19,11
	FCS = FATTORE CIBO SPRECATO				

Tabella 54: calcolo del fattore "cibo sprecato" . Anno 2016

19,11 % è quindi il fattore cibo sprecato regionale.

Si può, quindi definire il FCS come il rapporto tra il cibo sprecato che presumibilmente giunge in discarica gettato tra i rifiuti indifferenziati e l'organico totale che viene gettato in discarica nei rifiuti indifferenziati.

Rappresentare tra loro queste 2 quantità che sono state studiate, per ora, soltanto all'interno dei rifiuti indifferenziati serve a rendere il rapporto disponibile anche nelle stime relative all'organico raccolto in modo differenziato. Se si considera il FCS applicabile anche all'organico raccolto in maniera differenziata

(CER 20.01.08) si può stimare quanto cibo sprecato sia presumibilmente gettato nella raccolta differenziata del così detto "umido".

Moltiplicare il totale organico recuperato (CER 20.01.08) nelle raccolte differenziate dell'organico per il FCS restituisce il valore totale di cibo sprecato avviato a recupero in impianti di compostaggio o biodigestori.

BACI NO	CIBO_SMALT_DISCARICA Kg 2016	ORGANICO RECUPERATO Kg	CIBO SPRECATO IN COMPOST	TOTALE SMALTITO + RECUPERATO Kg	Ton
1	1.484.998	9.327.650	1.782.311	3.267.309	3.267
2	376.712	4.105.190	784.413	1.161.125	1.161
3	788.754	13.624.520	2.603.349	3.392.103	3.392
4	2.586.784	25.680.490	4.906.983	7.493.767	7.494
5	331.806	20.270.940	3.873.336	4.205.142	4.205
6	1.193.003	46.242.550	8.835.946	10.028.948	10.029
7	831.998	17.109.550	3.269.263	4.101.261	4.101
8	1.562.716	20.958.180	4.004.652	5.567.368	5.567
TOT	9.156.771	157.319.070	30.060.253	39.217.024	39.217

Tabella 55: ton di cibo sprecato per ciascun bacino. Anno 2016

Sommare infine il cibo sprecato presumibilmente smaltito in discarica ed il cibo sprecato presumibilmente avviato a compostaggio - biodigestione, restituisce il valore assoluto di "cibo sprecato" a livello di bacino; sommando i vari contributi si stima, infine, l'ammontare di cibo sprecato in tutta la regione Marche.

Tutto quanto appena precisato può essere compreso al meglio prendendo spunto dalle tabelle e prendendo i numeri ad esempio; si pensi al bacino 1 (preso per comodità perché primo della tabella) e si osservi la tabella precedente.

Nel 2016 si stima che all'interno della discarica che serve il primo bacino della provincia di PU sia stata smaltita una quantità pari a 1.485 ton di cibo, che fanno parte di 6.991 ton di organico inteso in generale come organico da scarto sommato a cibo.

Nei comuni facenti parte dello stesso bacino sono state raccolte in modo differenziato ed avviate a compostaggio 9.328 ton di organico, alle quali se applichiamo lo stesso FCS dedotto dal rapporto cibo/organico in discarica si ottiene un valore di 1.782 ton di cibo sprecato ma "differenziato".

La somma delle 1.485 ton di cibo sprecato in discarica e delle 1.782 ton avviate a compostaggio restituisce una somma di 3.267 ton di cibo sprecato dai cittadini abitanti nei comuni del bacino 1.

BACI NO	CIBO_SMALT_DISCARICA Kg 2016	ORGANICO RECUPERATO Kg	CIBO SPRECATO IN COMPOST	CIBO TOTALE SMALTITO + RECUPERATO Kg	Ton
PU	2.650.464	27.057.360	5.170.073	7.820.537	7.821
AN	2.918.591	45.951.430	8.780.319	11.698.909	11.699
MC	1.193.003	46.242.550	8.835.946	10.028.948	10.029
FM	831.998	17.109.550	3.269.263	4.101.261	4.101
AP	1.562.716	20.958.180	4.004.652	5.567.368	5.567
TOT	9.156.771	157.319.070	30.060.253	39.217.024	39.217

Tabella 56: ton di cibo sprecato per ciascun provincia. Anno 2016

La tabella precedente mostra le stesse stime svolte questa volta sommando fra loro i bacini facenti parte della stessa provincia e restituendo le stime a livello provinciale.

I bacini 1, 2 e 3 sono sommati per ottenere il valore relativo alla provincia di PU, i bacini 4 e 5 sommati restituiscono il valore relativo alla provincia di AN, mentre il bacino 6, 7 ed 8 corrispondono nell'ordine alle provincie di MC, FM ed AP.

A livello regionale, sommando i contributi di tutti i bacini appare che vengano sprecate nel 2016 e gettate nei rifiuti urbani differenziati ed indifferenziati, un totale di 39.217 ton di cibo.

A livello sempre regionale, queste tonnellate, rapportate al numero di abitanti che nel 2016 è pari a 1.543.752 indica un livello pro capite di 25 kg anno. Ciò significa che un abitante della regione Marche nel 2016 ha sprecato una quantità pari a 25 kg di cibo.

BACINO	TOTALE SMALTITO + RECUPERATO Kg	Ton	abitanti	cibo sprecato pro capite
1	3.267.309	3.267	138.999	24
2	1.161.125	1.161	86.071	13
3	3.392.103	3.392	136.491	25
4	7.493.767	7.494	253.029	30
5	4.205.142	4.205	223.163	19
6	10.028.948	10.029	320.308	31
7	4.101.261	4.101	175.625	23
8	5.567.368	5.567	210.066	27
TOT	39.217.024	39.217	1.543.752	25

Tabella 57: cibo sprecato pro capite per bacino nel 2016.

La tabella precedente mostra le stime a livello di bacino, la successiva a livello provinciale:

PROVINCIA	ABITANTI	TOTALE SMALTITO + RECUPERATO Kg	Ton	CIBO SPRECATO PRO CAPITE
PU	361.561	5.567.368	5.567	15
AN	476.192	7.820.537	7.821	16
MC	320.308	4.101.261	4.101	13
FM	175.625	10.028.948	10.029	57
AP	210.066	11.698.909	11.699	56
Marche	1.543.752	39.217.024	39.217	25

Tabella 58: cibo sprecato pro capite per provincia nel 2016.

La classifica delle province in cui presumibilmente si spreca più cibo è quindi:

Fermo con 57 kg / abitante * anno, Ascoli Piceno con 56, Ancona con 16, Pesaro - Urbino con 15, e record positivo per Macerata con solo 13 kg di cibo sprecato per abitante.

Tutto quanto descritto nelle tabelle a livello provinciale viene mostrato anche nelle successive mappe dal 2013 al 2016; le mappe piccole mostrano l'andamento negli anni 2013 e 2014, l'ultimo biennio è descritto nelle mappe a pagina intera.

Le pagine successive contengono le immagini scattate a fine analisi negli 8 impianti che mostrano la quantità di cibo sprecato rinvenuta nei singoli campioni. I campioni analizzati hanno un peso che può variare tra i 100 ed i 150 kg. La tabella successiva è doverosa per poter interpretare le immagini che seguono; la % di cibo sprecato è stata già mostrata nelle tabelle precedenti, ma in questa fase, mostrare la % rispetto al peso totale del campione serve a comprendere la mole di cibo che le varie figure mostrano poiché il peso del campione analizzato non è identico per motivi di difficoltà di pesatura iniziale su tutti i campioni eseguiti.

bacino	peso totale campione	peso cibo sprecato	% cibo sprecato rispetto peso campione totale
1	98,65	4,80	4,87
2	121,97	2,00	1,64
3	82,16	4,04	4,92
4	185,18	12,60	6,80
5	148,27	1,44	0,97
6	154,82	4,83	3,12
7	104,80	2,86	2,73
8	122,05	4,47	3,66

Tabella 59: peso dei campioni analizzati e peso della frazione "cibo sprecato" nei singoli campioni. Anno 2016

Si faccia caso al bacino numero 4, la figura 23 è certamente quella che mostra visivamente una quantità di cibo sprecato molto maggiore rispetto alle altre, ma se si osserva la tabella 52, il campione analizzato presso la discarica di Corinaldo è il campione di peso maggiore rispetto agli altri 7 analizzati. Quello di Corinaldo, rimane comunque sempre il valore % più alto rispetto agli altri bacini, ma la proporzionalità viene giustificata dalla tabella, non solo dall'immagine del cibo rinvenuto.

Nelle immagini, molti cibi sono mostrati ancora imballati, ma il valore di peso riportato è al netto dell'imballaggio; quando l'imballaggio presente era costituito di materiale plastico, questo è stato trascurato e compreso nel dato riportato, mentre se l'imballaggio era costituito di vetro e/o metallo si è proceduto successivamente alla fotografia a pesare la tara vuota in modo da poter riportare soltanto il valore netto e quindi attribuire l'imballaggio alla sua frazione.

Fotografare il cibo imballato e poi pesare l'imballaggio a parte è anche importante proprio al fine di dimostrare che si tratta non di organico di scarto ma di prodotti che fino poco prima potevano essere considerati commestibili.

Nella figura 25 che rappresenta il campione analizzato presso l'impianto TMB del COSMARI a Tolentino, è possibile osservare dei particolari imballaggi, blister e flaconcini in plastica che a prima vista potrebbero apparire medicinali. I suddetti imballaggi contenevano integratori alimentari, per questo non avevano le caratteristiche di pericolosità dei medicinali (che vengono conteggiati nella frazione RUP = rifiuti urbani pericolosi), mentre invece avevano caratteristiche affini agli alimenti, motivo per cui sono stati annessi alla categoria "cibo".

Nella figura 27, invece è ben visibile un flacone in plastica trasparente, il cui contenuto è di colore rosso; questo prodotto è un additivo alimentare utilizzato in laboratori di pasticceria, quindi, per questo motivo è stato assimilato al cibo.

Uscendo ora dal campo di interesse del "cibo sprecato", ma rimanendo in tema di analisi merceologiche, ovvero il mezzo che ha permesso di indagare sulla composizione dei RSU indifferenziati, qualora il lettore fosse interessato a visionare il materiale fotografico delle altre frazioni merceologiche rinvenute nei vari campioni, nonché dati di dettaglio sulla composizione percentuale dei campioni, faccia riferimento alle relazioni pubblicate annualmente sulla pagina web della Sezione Regionale Catasto Rifiuti del sito ARPAM all'url: <http://www.arpa.marche.it/index.php/sezione-regionale-catasto-rifiuti>; per motivi di spazio, nel presente elaborato sono state riportate soltanto le considerazioni finali sul tema delle analisi svolte.



Figura 33: cibo rinvenuto nel campione presso discarica di Ca' Asprete - bacino 1



Figura 34: cibo rinvenuto nel campione presso discarica di Ca' Lucio - bacino 2



Figura 35: cibo rinvenuto nel campione presso discarica di Monte Schiantello - bacino 3



Figura 36: cibo rinvenuto nel campione presso discarica di Corinaldo - bacino 4



Figura 37: cibo rinvenuto nel campione presso discarica di Moie di Maiolati Spontini - bacino 5



Figura 38: cibo rinvenuto nel campione presso impianto TMB Cosmari - bacino 6



Figura 39: cibo rinvenuto nel campione presso impianto TMB Fermo ASITE - bacino 7



Figura 40: cibo rinvenuto nel campione presso impianto TMB Relluce - bacino 8

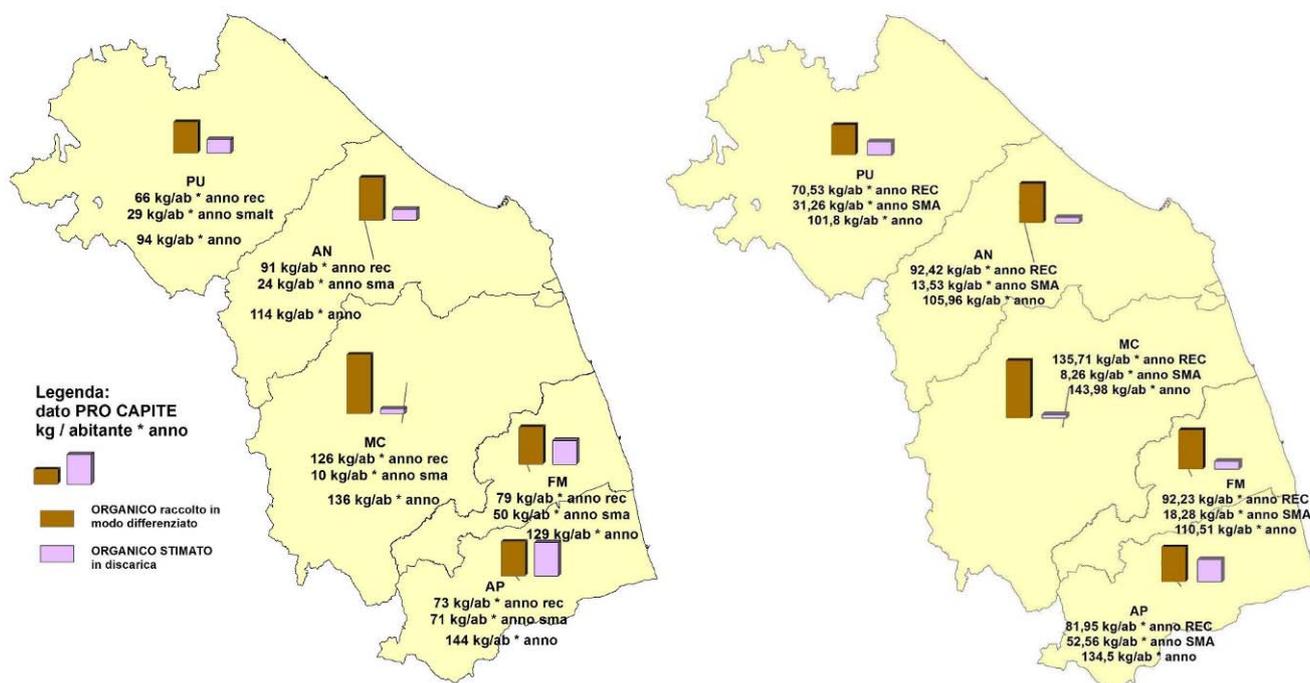


Figura 41: anni 2013 - 2014 pro capite organico stimato in discarica

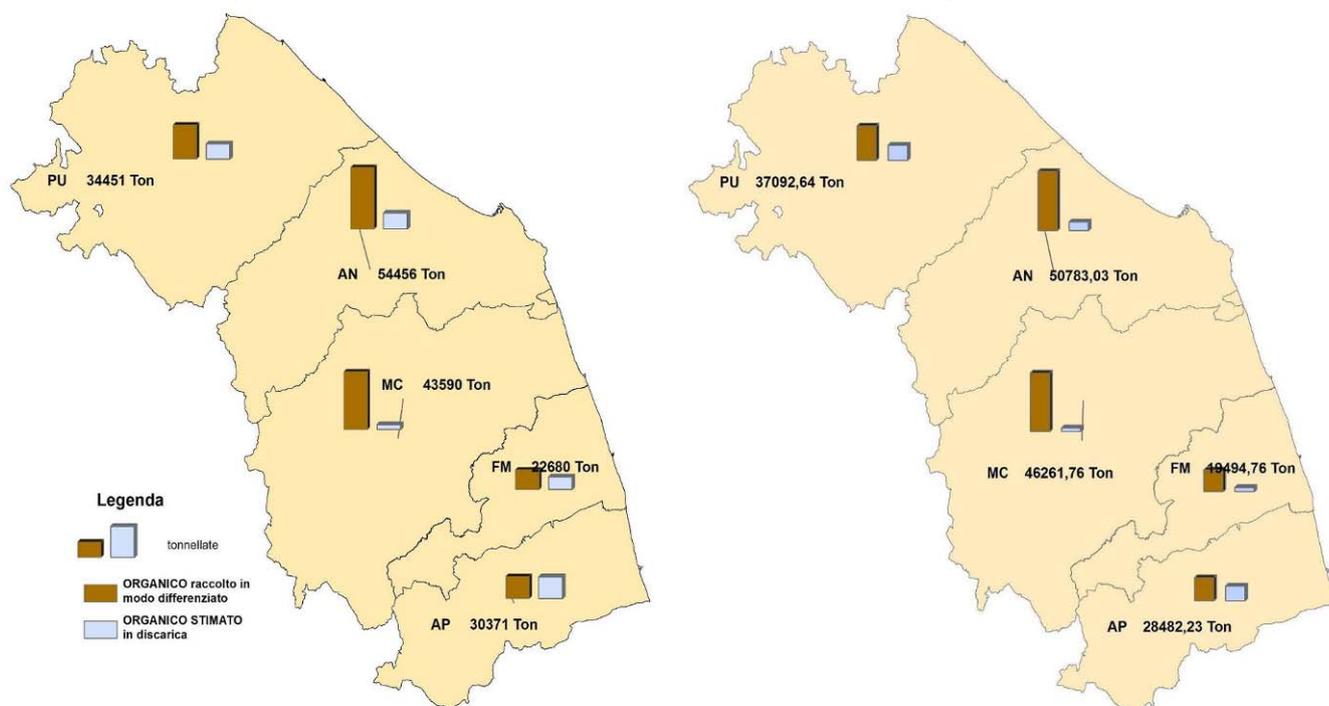


Figura 42: anni 2013 - 2014 ammontare totale di organico stimato in discarica

ORGANICO IN DISCARICA 2015

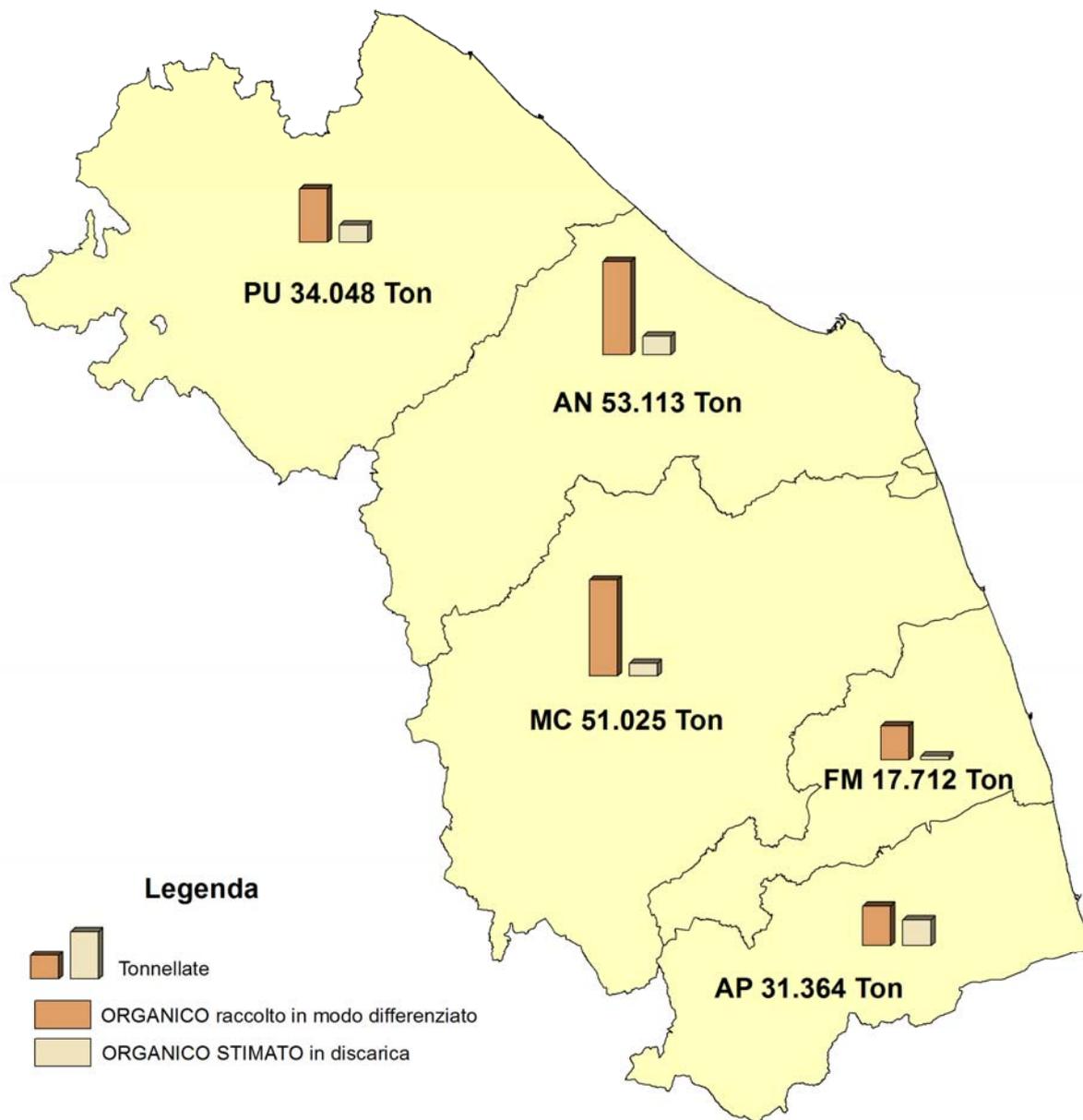


Figura 43

ORGANICO IN DISCARICA 2016

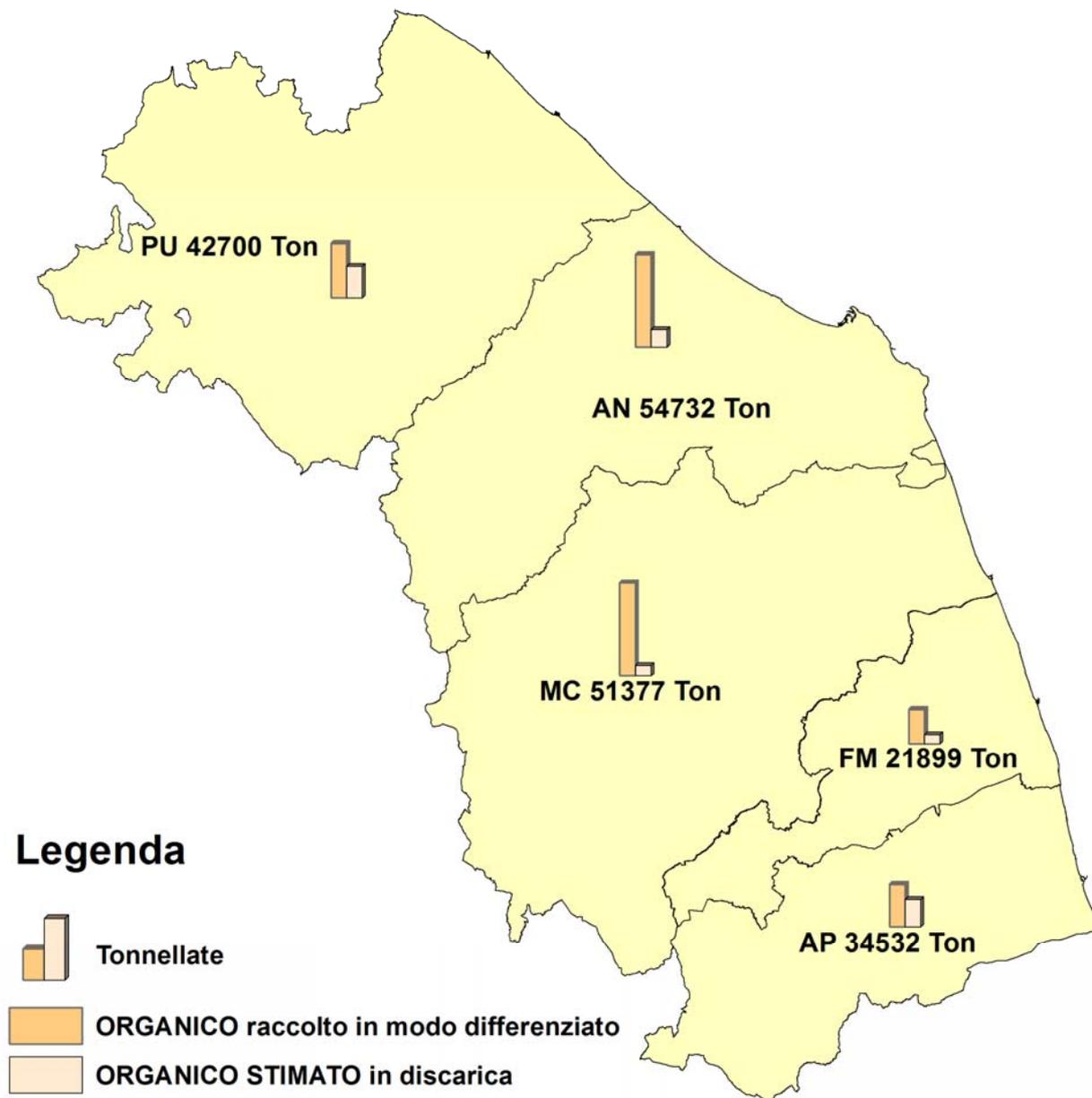


Figura 44

ORGANICO IN DISCARICA 2015 PRO CAPITE

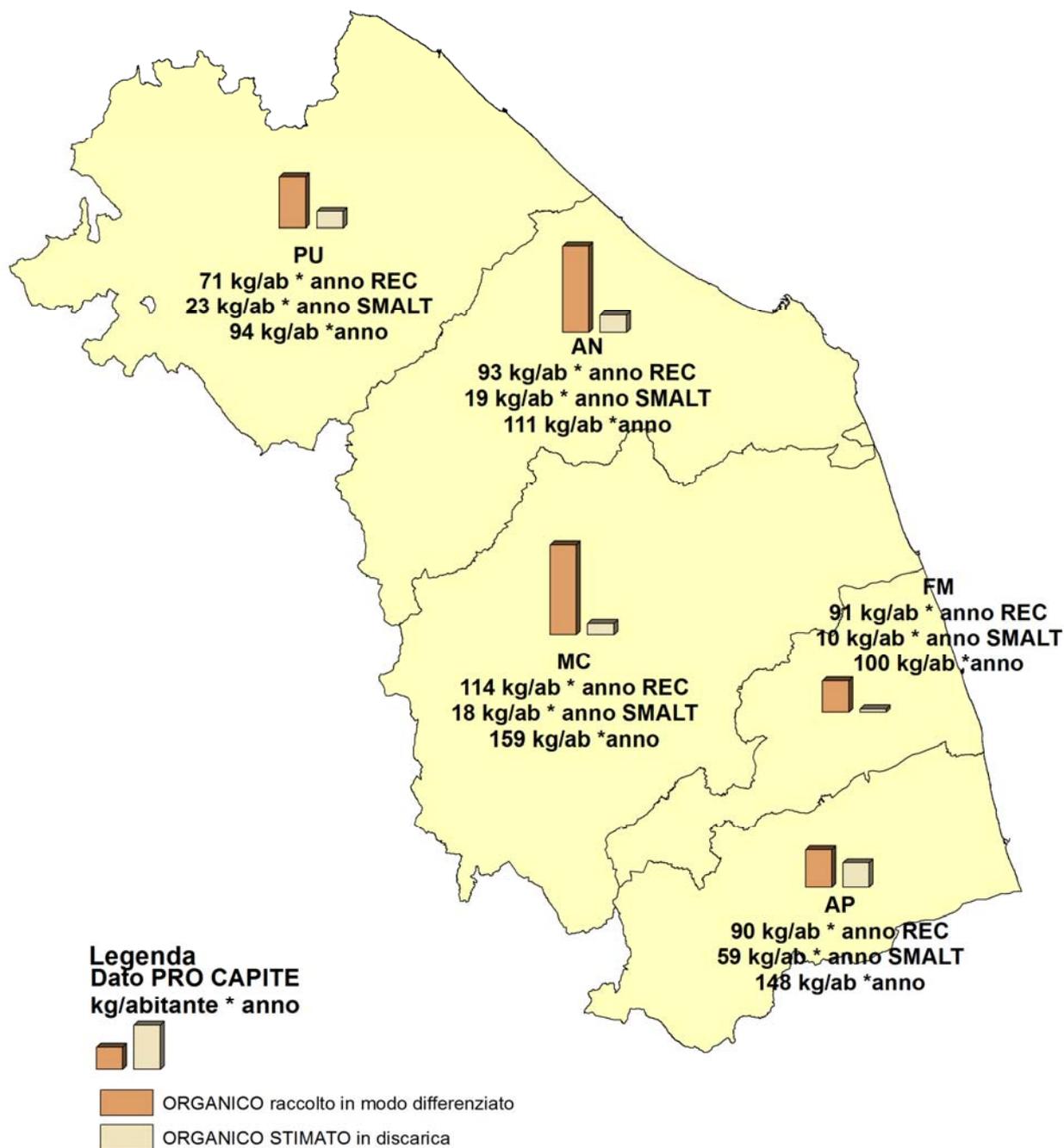


Figura 45

ORGANICO IN DISCARICA 2016 PRO CAPITE

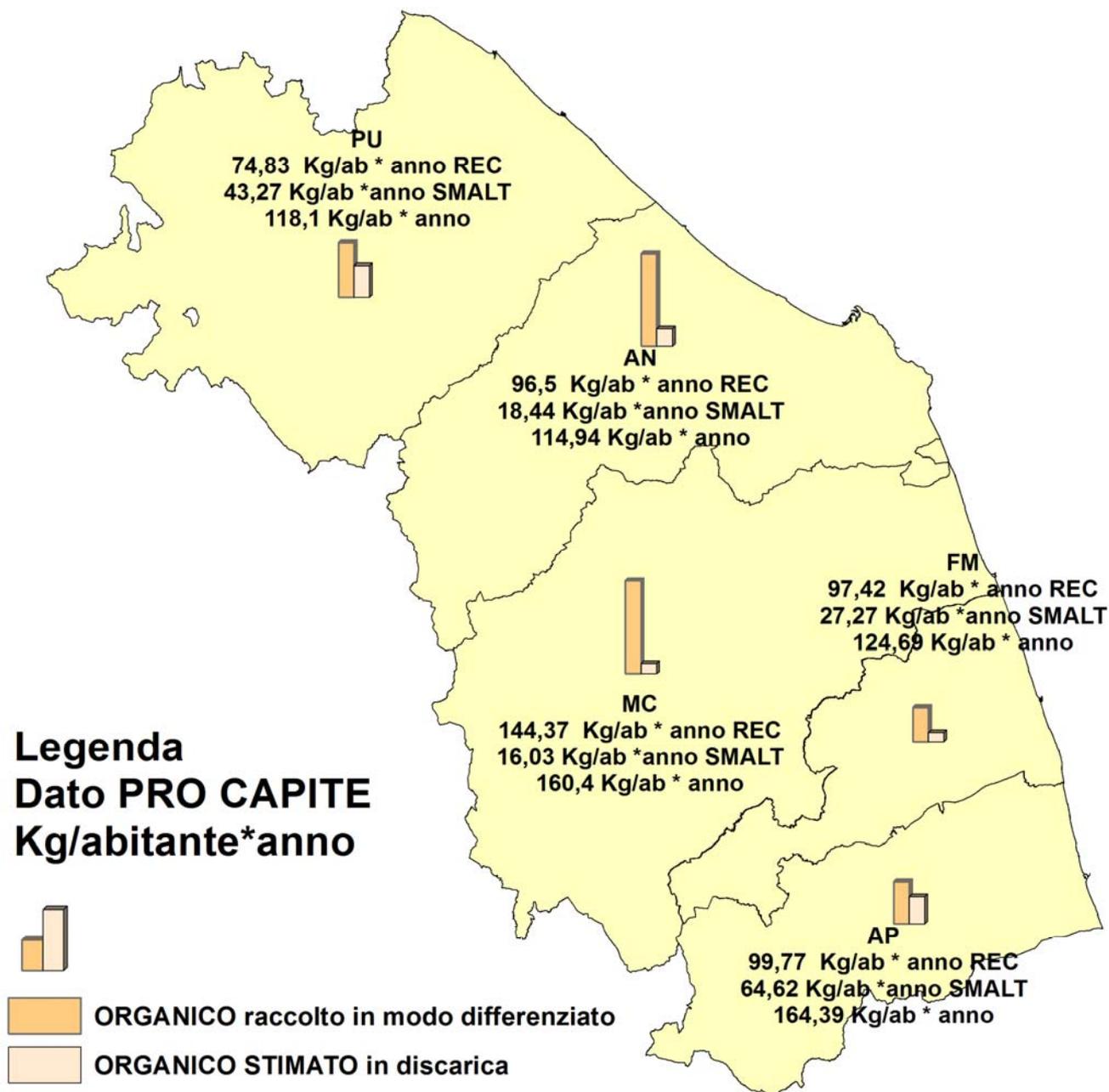


Figura 46

15. CONCLUSIONI

Come negli anni passati si è voluto mostrare il dato sulla produzione di rifiuti nella Regione, dando spazio ad un dettaglio provinciale o di bacino ed in alcuni casi scendendo nel dettaglio comunale.

Si è preferito utilizzare meno il dettaglio comunale poiché questo dato è già abbondantemente riportato nel rapporto rifiuti regionale, rapporto per cui ARPA è fonte di dati tramite l'applicativo ORSo ed in parte anche organo addetto all'elaborazione. In alcuni casi la trattazione a livello di bacino è doverosa, poiché alcuni dati acquisiti, quelli sulla composizione merceologica dell'indifferenziato principalmente, sono dati che rispecchiano quel livello di dettaglio.

L'elaborato parte dalla produzione di rifiuti globale regionale dettagliando quelli che sono i bacini e successivamente, invece analizza il contributo pro capite di ogni comune, andando ad attribuire le fluttuazioni rispetto al livello medio regionale al flusso turistico ed all'assimilazione di rifiuti speciali.

Per ipotizzare il fenomeno dell'assimilazione si è provveduto ad individuare geograficamente i comuni in cui la produzione di rifiuti speciali, quindi provenienti dal comparto industriale, non domestico, da imballaggio è maggiore; il dato è stato elaborato dal MUD dell'anno 2017, ovvero la produzione relativa al 2016 per indicare che i comuni in cui la produzione è maggiore sono quelli che potenzialmente assimilano di più.

Successivamente ci si è soffermati su 2 categorie di rifiuti da raccolte differenziate, la frazione organica ed i RAEE.

Per la prima di queste 2 tipologie di rifiuto si è evidenziato come la dotazione impiantistica regionale non sia in grado di gestire tutte le quantità prodotte e quindi si è analizzato il flusso verso altre regioni che possiedono impianti di compostaggio di grandi dimensioni.

Per la seconda tipologia si è invece evidenziato che la Regione è quasi autosufficiente ormai dato che il 83 % è gestito entro i confini marchigiani e soltanto il restante 17 % viene inviato fuori regione.

Sono stati confrontati i dati di % RD con le modalità di raccolta, al fine di verificare che ad oggi i comuni con le più alte % sono quelli con attive il maggior numero di raccolte porta a porta per le varie frazioni, mentre contrariamente, quelle con le % minori sono i comuni ove l'organico non è ancora raccolto separatamente.

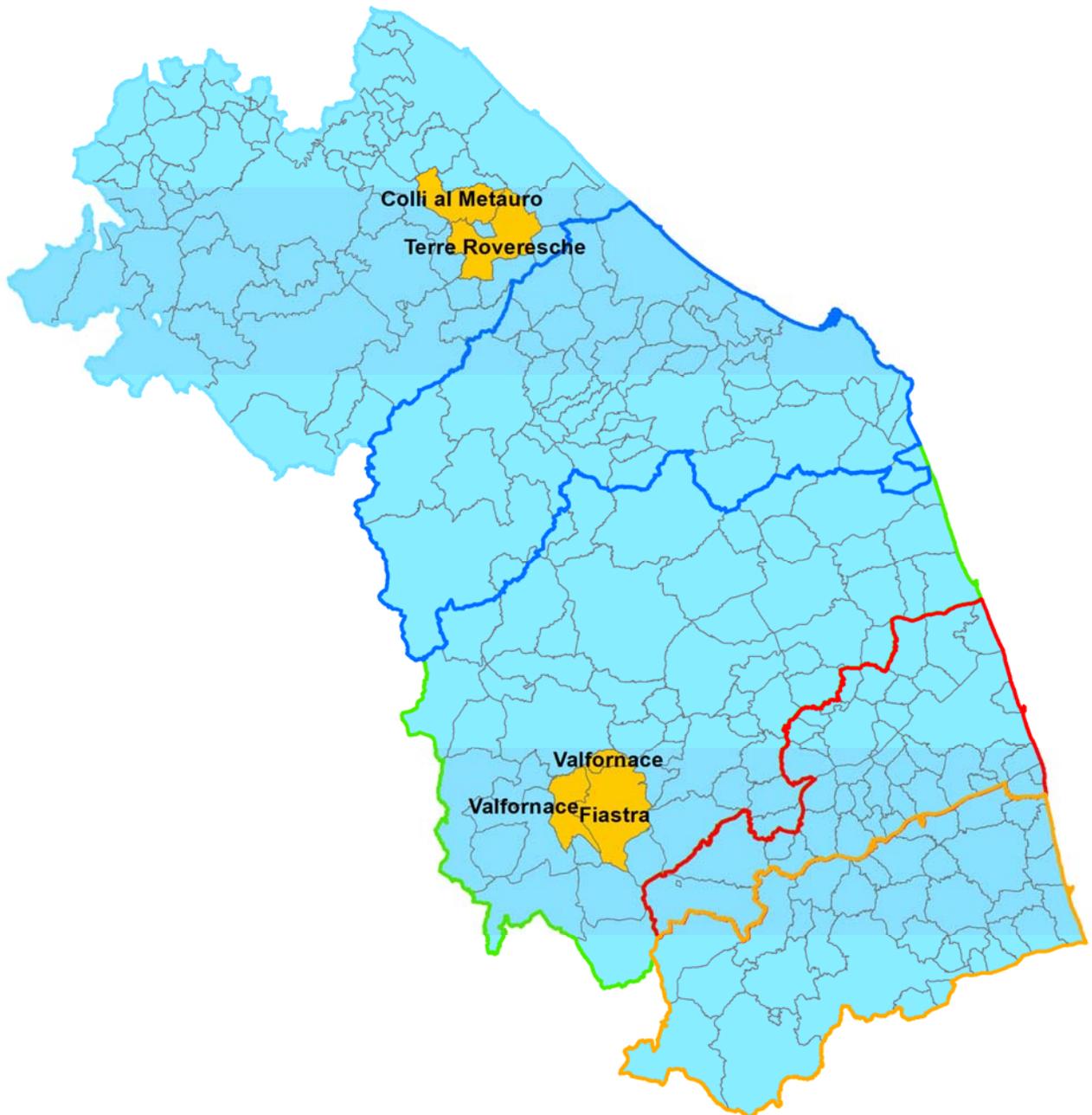
Si è passato, infine a descrivere la composizione merceologica media del RSU indifferenziato al fine di studiare tramite la resa di intercettazione se nei vari bacini sia più alto il quantitativo di frazioni da imballaggio raccolte tramite le differenziate e le frazioni riciclabili che a causa di negligenza del cittadino sono avviati a smaltimento in discarica.

Partendo, infine, dalle stesse stime relative all'intercettazione si è ipotizzato, e calcolato, grazie anche al supporto dell'università di Rimini (Chimica Industriale di Bologna) la quantità di cibo che annualmente viene sprecato, andando ad utilizzare il dato delle analisi merceologiche della categoria "cibo sprecato".

Questo dato non è altro che la frazione di cibo ancora commestibile o appena scaduto reperito all'interno di 100 kg di RSU indifferenziato e rapportato alle quantità totali di indifferenziato avviato in discarica.

Infine, nel complesso l'elaborato dimostra come, per quanto ci siano ancora dei passi da fare a livello impiantistico, la regione Marche sta continuando il buon trend di raccolta differenziata avviato in passato dalle province di Macerata e di Ancona grazie ai consorzi COSMARI e CIR 33 (ora unificato al Coneroambiente) e l'espansione dei metodi di raccolta PAP anche in provincia di Pesaro - Urbino e successivamente anche nelle province di Ascoli e Fermo sta facendo salire la % RD regionale ad oltre il 65 %, limite imposto dalla legge.

16. APPENDICE: FUSIONI DI COMUNI AVVENUTE DAL 01/01/2017



- Terre Roveresche è un comune italiano della provincia di Pesaro e Urbino, istituito il 1º gennaio 2017 con la legge regionale n. 28/2016, che ha sancito la fusione di Barchi, Orciano di Pesaro, Piagge e San Giorgio di Pesaro.
- Colli al Metauro è un comune sparso italiano nella provincia di Pesaro e Urbino , istituito il 1º gennaio 2017 dalla fusione dei comuni di Montemaggiore al Metauro, Saltara e Serrungarina.
- Valfornace è un comune italiano della provincia di Macerata, comune sparso ed stato istituito il 1º gennaio 2017 dalla fusione dei comuni di Fiordimonte e Pievebovigliana.
- Fiastra è un comune italiano della provincia di Macerata che dal 1º gennaio 2017 ha incorporato l'ex comune di Acquacanina, che è divenuto sua frazione.