Marco Gargaro, *marco.gargaro@studio.unibo.it*
Maria Gabriella Garbuglia, *mariagabriella.garbuglia@gmail.com*
Elena Ballarini *elena.ballarini@ambiente.marche.it*
Massimiliano Boccarossa, *massimiliano.boccarossa@ambiente.marche.it*

LA PRODUZIONE DI RSU, LE RACCOLTE DIFFERENZIATE E GLI INDICATORI DI GESTIONE DAL 2009 AL 2015; LE ANALISI MERCEOLOGICHE SVOLTE DALLA SEZIONE REGIONALE DEL CATASTO DEI RIFIUTI E LA PRESENTAZIONE DEI DATI ACQUISITI DAI COMUNI E DAGLI IMPIANTI DI GESTIONE.

Giugno 2016
(Revisione ottobre 2016)

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 Maria Gabriella Garbuglia, frequentatrice volontaria della nostra struttura nel periodo 01/2016 - 07/2016, Marco Gargaro, tesista dell'università di Bologna, sede di Rimini che sotto la supervisione del tutor interno e del Prof. Fabrizio Passarini sta svolgendo uno studio di tesi sullo spreco alimentare utilizzando i dati delle analisi merceologiche e Massimiliano Boccarossa in qualità di tecnico.

Come lo scorso anno continuo nel ringraziare la mia collega Barbara Scavolini per aver realizzato ed aggiornato la base cartografica web che riepiloga i dati delle raccolte differenziate dei comuni marchigiani e Massimo Marcelli Flori per aver curato la pagina web su cui avviene la pubblicazione della presente relazione.

Si ringraziano inoltre i colleghi Mirco Artegiani, Antonio Vito Leone, Piero Di Stefano e di nuovo Maria Gabriella Garbuglia, Marco Gargaro, Lorenzo Francolini e Gabriele Colombaroni (tesisti dell'università di Rimini) ed i colleghi Davide Sernani, Giampaolo Di Sante, Luca Leoni, Anrdeoletti Renata, Leonardo Filauri, Nadia Trobiani ed Enrico Ritrecina, per l'esecuzione delle analisi merceologiche.

Si ringrazia la dott.ssa Elena Ballarini per il supporto alla redazione del paragrafo sui rifiuti spiaggiati e per il coordinamento delle attività analitiche post campionamento nella suddivisione merceologica.

Un particolare ringraziamento va anche ai collaboratori delle aziende che gestiscono il servizio di raccolta dei rifiuti sul territorio marchigiano, e i tecnici dei comuni che hanno fornito i dati compilando le schede O.R.So.; non posso qui fare tutti i singoli nomi, ma un particolare ringraziamento è rivolto a tutti voi.

Un saluto ed un ringraziamento al direttore uscente del Dipartimento di Pesaro Dott. Claudio Pizzagalli ed un augurio alla nuova direttrice entrante, Dott.ssa Patrizia Ammazzalorso.

Questa relazione è stata elaborata fino al giugno del 2016, la sua redazione e correzione sono state sospese fino al periodo settembre - ottobre. Al momento in cui l'ultima revisione è in atto, alcuni dei comuni citati nel presente studio sono stati interessati da forti scosse di terremoto che hanno creato danni ingenti, incommensurabili alle bellezze del nostro territorio. A tutti gli abitanti dei paesi interessati, Acquasanta Terme, Arquata del Tronto, Montefortino, Montegallo, Montemonaco, Visso, Castelsantangelo sul Nera, Ussita, Camerino va un grande saluto di conforto.

.

Massimiliano

INDICE

1. La Sezione Regionale del Catasto Rifiuti 4

1.1 Compiti della Sezione Regionale Catasto Rifiuti 6

2. La produzione di rifiuti solidi urbani e gli indicatori di qualità della raccolta differenziata nelle Marche; andamento dei dati dal 2009 al 2014 e presentazione di studi sperimentali svolti da ARPAM: le analisi merceologiche del rifiuto. 8

2.1 Produzione di RSU nella Regione Marche e nelle singole province. 8

2.2 Andamento del parametro pro capite nella Regione Marche e nelle province. 11

2.3 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. 14

3. Calcolo della percentuale di raccolta differenziata (% RD). 19

3.1 Andamento della % RD in funzione della modalità di raccolta attivata sulle frazioni merceologiche dei rifiuti solidi urbani. 27

3.2 Alcune considerazioni su % RD, pro capite ed assimilazione. 32

3.3 Rifiuti urbani residui, non oggetto di raccolte differenziate e rifiuti a diretto smaltimento 37

3.4 Attuazione di un sistema di verifica della qualità delle raccolte differenziate. 41

4. Resa di intercettazione o intercettazione delle raccolte differenziate e tasso di riciclaggio ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

5. a - Andamento della raccolta dei RAEE. 57

5. b - Produzione di rifiuti biodegradabili. 61

6. La composizione dei rifiuti spiaggiati ed i quantitativi ritirati dai comuni costieri ed i rifiuti prodotti durante le alluvioni. 64

7. Analisi merceologiche del RSU e frazioni differenziabili. 68

8. Metodologia applicata per le analisi merceologiche - Metodologia CNR 75

9. Organico in spazzatura - Quantificare il totale di organico smaltito nell'anno 2015 nelle Marche 82

10. Conclusioni. 97

1. La Sezione Regionale del Catasto Rifiuti

0. Introduzione

Il Catasto Rifiuti venne istituito dal D.L. n. 397 del 9.9.1988, in seguito convertito nella L.475/88, dove, all'art. 3 furono delineate le competenze, le funzioni e le finalità di questo nuovo strumento conoscitivo in campo ambientale.
Con l'emanazione della Legge n.70 del 25.01.1994 venne stabilito, fra gli altri, l'obbligo della dichiarazione ambientale (MUD) che, nelle intenzioni del legislatore, doveva contenere una serie di informazioni (ambientali, sanitarie e di sicurezza pubblica) ma che in effetti ha finito per contenere quasi soltanto i dati sulla produzione dei rifiuti. Tale materia è stata poi ripresa dal cosiddetto Decreto "Ronchi" (D.Lgs. n.22/97) e dal DM 372/98 ad esso collegato ed in seguito confermata dal c.d. "Testo Unico Ambientale", il D.Lgs. 152/06 all'art.189.

Per la Regione Marche, il Catasto Rifiuti ha sede presso il Dipartimento Provinciale ARPAM di Pesaro, all'interno del più articolato Servizio Rifiuti - Suolo.
Ogni anno la Sezione Regionale del Catasto dei Rifiuti (SRCR) delle Marche calcola, per ogni comune, la percentuale di raccolta differenziata (% RD) ed il rifiuto pro capite (PC), in kg per abitante anno, sulla base dei dati di produzione dei rifiuti solidi urbani (RSU). I due parametri ambientali calcolati rappresentano due indicatori in grado di fornire una rapida stima sulla situazione regionale della raccolta dei RSU; la loro determinazione è legata alla modulazione del tributo speciale per il deposito in discarica dei RSU ed inoltre costituisce un meccanismo di monitoraggio dell'andamento e dell'evoluzione nel tempo dei sistemi di raccolta differenziata.
Sulla base di studi precedenti risulta che il fattore che meglio si correla con il parametro % RD è la modalità di raccolta applicata alle varie frazioni della raccolta differenziata.
I risultati di questa determinazione vengono ogni anno pubblicati sul sito della Regione Marche ed inclusi nel "Rapporto regionale rifiuti".

Il presente lavoro descrive come avviene l'elaborazione degli indicatori ambientali in base alla produzione di rifiuti, la metodologia utilizzata per il calcolo del parametro % RD (che per la Regione Marche, come per molte altre, risulta differente rispetto alla metodologia nazionale ISPRA) ed esprime il risultato ottenuto dai comuni del territorio regionale in funzione della metodologia di raccolta applicata alle varie frazioni merceologiche, differenziate ed indifferenziate. In particolare costituisce un aggiornamento di suddetti studi con i dati relativi alla produzione di rifiuti solidi urbani per l'anno 2015 in tutti i comuni delle Marche.

Lo studio analizza inoltre il contributo sulla produzione comunale di RSU dato dal flusso turistico nei comuni in cui il rapporto tra le presenze turistiche equivalenti e la popolazione residente del Comune sia stato individuato maggiore del 10 %, ripercorrendo la stessa elaborazione svolta per l'anno 2015 e precedenti.
Successivamente si ripropone una breve analisi volta all'individuazione di quelle che sono le aree responsabili della maggior produzione di rifiuti speciali, analizzando i dati provenienti dai database MUD e concentrandosi sui rifiuti da imballaggio, ovvero i rifiuti speciali ma potenzialmente assimilabili.
Mettendo insieme il contributo dato dal turismo sulla produzione di RSU e le aree in cui si ha buona probabilità che esista una forte assimilazione di rifiuti industriali, vengono illustrate le fluttuazioni del dato PC comunale rispetto ai valori medi regionali (calcolati da ARPAM) ed ai valori nazionali (calcolati da ISPRA).
L'ultimo tema che viene affrontato riguarda lo spreco alimentare come quota dell'organico gettato tra i rifiuti; in base ai sistemi di raccolta attivati dai comuni ed alla differenziazione che i cittadini effettuano all'interno delle loro abitazioni, i residui di cibo, se conferiti nel "sacco nero" dell'indifferenziato giungono in discarica (previo pretrattamento), se invece vengono conferiti negli appositi sacchi o bidoni per la raccolta differenziata giungono all'impianto di compostaggio o biodigestione.

Tra le due eventualità sopra descritte, la maniera corretta di differenziare il rifiuto è quella di utilizzare gli appositi sacchetti in carta riciclata o in mater-Bi®, un materiale polimerico plastico di origine vegetale; al contrario risulta una procedura non corretta quella di smaltirlo nell'indifferenziato.
Mettendo in relazione i dati sulla produzione di rifiuti urbani, differenziati ed indifferenziati, con i risultati delle analisi merceologiche svolte dai tecnici ARPAM, la SRCR è in grado di ipotizzare l'ammontare del rifiuto organico totale prodotto nel territorio regionale.
Con i dati delle analisi merceologiche effettuate annualmente presso le discariche e gli impianti di trattamento dei rifiuti è possibile stimare quanto rifiuto organico, ovvero cibo e resti di cibo proveniente da abitazioni e mense, venga smaltito in discarica. Nel corso del 2016 le analisi merceologiche sono state svolte utilizzando un'ulteriore suddivisione dell'organico, una categoria per gli scarti di cucina ed una categoria per il cibo scaduto; questa ulteriore suddivisione, diventata fulcro di uno studio di tesi dell'università di Bologna, sede di Rimini, ha permesso di stimare la quantità di cibo sprecato, mentre nelle precedenti elaborazioni era stato considerato il cibo da scarto.

I dati esposti nella presente relazione sono riepilogati e resi disponibili alla pagina web della SRCR sul sito ARPAM all'URL http://www.arpa.marche.it/index.php/sezione-regionale-catasto-rifiuti, pagina da cui si ha accesso anche alla cartografia web che mostra la distribuzione territoriale del parametro % RD e la localizzazione delle discariche e degli impianti di trattamento dei rifiuti presenti in Regione.

Chi avesse letto le versioni precedenti di tale documento, troverà molto simili le parti introduttive, in alcuni paragrafi, infatti sono stati unicamente aggiornati i dati lasciando invariate le descrizioni tecniche, a parte le descrizioni delle variazioni dei dati stessi; si consiglia a questi lettori di soffermarsi sulle tabelle aggiornate e sui grafici, poiché tali lettori saranno in grado di comprendere il resto della trattazione in modo più immediato.

1.1 COMPITI DELLA SEZIONE REGIONALE CATASTO RIFIUTI

Gli ambiti di cui si occupa la SRCR sono attinenti la rendicontazione dei dati sulla produzione di rifiuti a livello regionale con dettaglio comunale e rispondono ad una serie di competenze di differente livello; nel dettaglio, la SRCR svolge compiti di tipo:

- istituzionali, definiti da leggi nazionali o da disposizioni di ISPRA, (Istituto Superiore Per la Ricerca Ambientale);
- regionali, affidati da delibere o da leggi regionali;
- regionali nell'ambito degli obiettivi imposti annualmente dalla Regione tramite DGR alle Agenzie;
- privati, come prestazioni svolte dai nostri laboratori in regime di libero mercato al pari di laboratori e studi di consulenza privati;
- interni, come compiti di rendicontazione interni della Sezione, verso la DTS (Direzione Tecnico Scientifica) dello stesso Ente di appartenenza.

Tutti i compiti sono basati sull'acquisizione dei dati ambientali inerenti la produzione di rifiuti regionali con 2 diverse modalità, quella della gestione delle banche dati annesse e quella dell'elaborazione dei dati al fine di ottenere indicatori ambientali utili alla previsione di necessità future, ovvero allo studio dell'effettivo fabbisogno di risorse in termini di gestione dei rifiuti regionali. Questi strumenti hanno utilità a scopo decisionale per gli enti amministrativi (pianificazione territoriale, studio e redazione dei piani di gestione dei rifiuti regionale e provinciale).
Di seguito vengono descritti più nel dettaglio i compiti della SRCR:

Attività istituzionali

- Gestione banca dati MUD fornita da ISPRA ed acquisita da ECOCERVED, società delle Camere di Commercio. La banca dati MUD viene utilizzata, nonostante le sue limitazioni oggettive, per l'elaborazione dei dati sulla produzione regionale di rifiuti speciali. Purtroppo rimane il gap temporale di circa 2 anni che intercorre dal momento in cui il rifiuto viene prodotto al momento in cui il dato viene dichiarato ed infine reso disponibile per le ARPA. I tracciati MUD vengono ogni anno bonificati dalla SRCR per l'estrazione dei dati sulla produzione e gestione dei rifiuti speciali delle ditte con sede nel territorio regionale; tali dati sono inviati ad ISPRA per la redazione del rapporto annuale nazionale.
- Bonifica ed analisi del database MUD al fine dell'invio annuale ad ISPRA del database privo di errori e dell'elaborazione conclusiva sulla produzione annuale di rifiuti speciali.
- Acquisizione dei dati di gestione dei rifiuti urbani da parte degli osservatori provinciali ed invio dei dati ad ISPRA per la redazione del rapporto annuale nazionale.
- Gestione banca dati rifiuti urbani: la SRCR ha contatti quotidiani con i comuni ed i gestori del servizio di nettezza urbana territoriali nonché con i consorzi per assistenza alla compilazione della banca dati O.R.So. sulla produzione dei rifiuti urbani a livello comunale.
  Per la parte dedicata ai RSU viene utilizzato, inizialmente in modo sperimentale e dal 2008 in maniera definitiva, lo strumento informatizzato web-based conosciuto come O.R.So., acronimo di Osservatorio Rifiuti Sovraregionale. La possibilità di questo strumento di accesso multiplo e contemporaneo per tutti gli utenti, siano essi i compilatori, ovvero coloro che forniscono i dati, che i fruitori finali per lo scarico e l'elaborazione del dato (ARPAM ed altri enti coinvolti), nonché la sua immediatezza nell'acquisizione e restituzione dei dati complessivi di tutti i comuni del territorio ne hanno decretato il successo.

Attività svolte come adempimenti a delibere regionali.

Calcolo della % RD ai fini dei vantaggi fiscali per i comuni sull'ecotributo.

Attività svolte come obbiettivi assegnati da delibere regionali.

- Preparazione ed elaborazione dei dati per rapporto rifiuti urbani.
- Preparazione cartografia per rapporto rifiuti.
- Preparazione e redazione del rapporto rifiuti speciali.

Attività svolte in convenzione

- Analisi merceologiche svolte come servizio di libera professione in convenzione: la SRCR e nello specifico i tecnici del Servizio Rifiuti e Suolo del Dipartimento provinciale di Pesaro (coadiuvati da un tecnico della DTS), sono attrezzati e formati allo svolgimento di analisi merceologiche del RSU indifferenziato (residuo secco in ingresso agli impianti di trattamento) e dei RU provenienti da raccolte differenziate. Tale tipo di prestazione viene svolto su richiesta di gestori di impianti di trattamento sia sul territorio regionale che extra-regionale.

Attività svolte dal catasto per ARPAM

- Per la propria Direzione Tecnico - scientifica (DTS) la SRCR redige la relazione annuale sullo stato delle raccolte differenziate e sulla produzione di rifiuti, ovvero il documento che state leggendo in questo momento. Tale documento è anche pubblicato sulla pagina web del sito ARPAM all'URL: http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/RELAZIONE_RIFIUTI_2015_SRCR.pdf
  A scopo divulgativo per tutti i cittadini, o per particolari studi richiesti da associazioni o privati o università (ricercatori in campo ambientale o economico) la SRCR con l'aiuto di un tecnico del Servizio Radiazioni e Rumore del Dipartimento di Pesaro predispone la cartografia web da pubblicare sulla pagina del Catasto, reperibile ai 2 URL:
  http://www.arpa.marche.it/index.php/catasto-rifiuti

  http://www.arpa.marche.it/index.php/discariche

Attività EXTRA in collaborazione con Regione Marche

- La SRCR è impegnata, successivamente alla firma di un protocollo d'intesa con Regione, CONAI, Legambiente Marche e Confservizi Marche, nello studio di tracciabilità dei rifiuti urbani da imballaggio. In base al protocollo la SRCR è tenuta all'elaborazione dei dati acquisiti con ORSo Comuni (produzione di rifiuti a livello comunale) e ORSo Impianti (gestione dei rifiuti prodotti dai comuni). All'interno del protocollo, ARPAM ha eseguito analisi merceologiche su 72 campioni di rifiuti provenienti da raccolte differenziate di carta, plastica e vetro, al fine di determinare la percentuale di impurità nelle raccolte urbane nel corso del 2015.
- Nel corso del 2016 ARPAM non è riuscita ad eseguire la campagna di indagini merceologiche per vari motivi, ma a breve inizierà una seconda campagna in modo da avere una serie di dati da confrontare.
  L'acquisizione dei dati sulla purezza merceologica, insieme ai dati derivanti dalla composizione merceologica del rifiuto urbano indifferenziato (secco) è fondamentale per il calcolo delle percentuali di effettivo recupero dei materiali da raccolte differenziate, come è richiesto dal protocollo d'intesa sulla tracciabilità dei rifiuti da imballaggio. Fino ad oggi, tali studi preliminari sono stati svolti con dati provenienti da stime, mentre, nel caso della Regione Marche si sta cercando di realizzare una banca dati frutto di analisi svolte su campioni di rifiuto realmente prodotti dai cittadini della Regione.

2. La produzione di rifiuti solidi urbani e gli indicatori di qualità della raccolta differenziata nelle Marche; andamento dei dati dal 2009 al 2014 e presentazione di studi sperimentali svolti da ARPAM: le analisi merceologiche del rifiuto.

2.1 Produzione di RSU nella Regione Marche e nelle singole province.

Nel presente documento viene analizzata la produzione di RSU per il periodo che va dal 2009 al 2015; la fase di acquisizione dei dati relativi alla produzione per l'anno 2015 è terminata il 28/02/2016.
Tenuto conto che il rapporto rifiuti della Regione Marche, realizzato di concerto fra Regione ed ARPAM (SRCR) si concentra sull'analisi dei dati di produzione di rifiuti a livello comunale, con tanto di elaborazioni sugli indicatori "pro capite" e "%RD", questo documento tratterà gli stessi indicatori a livello territoriale provinciale o di bacino.
Il bacino di conferimento è stato scelto come ambito di analisi territoriale poiché è l'ambito di acquisizione del dato relativo alla composizione merceologica media dei RSU.
La tabella successiva indica la produzione di RSU espressa in tonnellate nelle 5 province marchigiane nei 7 anni presi in esame. Il punto di partenza per queste elaborazioni è l'anno 2009 poiché risulta il primo anno di obbligatorietà per i comuni di compilazione delle schede ORSo, gestionale web utilizzato da 8 regioni italiane per la memorizzazione dei dati relativi alla produzione di rifiuti urbani.

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

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

Il calo nella produzione netta regionale dal 2009 al 2015 risulta ben distribuito nelle 5 province ed è pari a 85.354 ton; è un calo maggiore rispetto alla differenza dell'anno precedente, ovvero 60.285 ton tra 2009 e 2014.
Questa generale diminuzione, nell'ambito socio economico viene attribuita alla contrazione dei consumi legata alla crisi economico finanziaria ma, nel contempo, anche alle politiche regionali di diminuzione delle quantità di RSU e alla maggior attenzione al riutilizzo, a loro volta determinate anche dall'aumento della tipologia di raccolta "porta a porta" (PAP): si è notato, infatti, che l'introduzione di tali sistemi di raccolta porti il cittadino a produrre meno, soprattutto in quei comuni (non ancora nelle Marche) in cui il pagamento dell'utenza relativa alla raccolta dei rifiuti è proporzionato alla produzione di rifiuti per famiglia.
I rifiuti prodotti dai comuni marchigiani fino all'anno 2013 venivano conferiti in 11 bacini differenti, serviti da discariche e relativi impianti di trattamento meccanico - biologico (TMB). Attualmente gli impianti in funzione sono gli 8 elencati nella tabella sottostante, poiché la discarica di Barchi ha chiuso i cancelli a fine 2013 / inizio 2014, mentre le discariche di Torre San Patrizio e Porto Sant'Elpidio, essendo prive di trattamento in ingresso hanno terminato i conferimenti di rifiuti urbani tal quali e attualmente ricevono soltanto rifiuti speciali.
Si veda, quindi, come già detto, la seguente tabella al fine di individuare gli 8 bacini attivi:

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

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

Nel 2014, il totale di rifiuti indifferenziati conferito e trattato negli impianti della Regione è pari a 269.324 ton, contro le 293.113 ton del 2013, mentre la produzione totale di RSU (sia indifferenziati che differenziati) risulta essere pari a 758.254 ton contro le 758.095 ton dell'anno precedente.
Nel 2015 invece, la quantità di rifiuti urbani indifferenziati (codice CER 20.03.01) prodotta in regione in toltale risulta pari a 254.442 ton contro una produzione totale di RSU comprendente quindi sia la quota di indifferenziato che le varie componenti differenziate pari a 733.185 ton.
Il rapporto %RD regionale, vedremo più avanti, infatti, sale a 64,21 % (pochi punti percentuali al di sotto del termine di legge), cosa che, in base ai numeri precedenti, pare abbastanza scontata, seppure le quote che concorrono al calcolo della % RD sono lievemente differenti per definizione da quelle di cui si sta trattando poiché alcune frazioni del totale sono escluse.
Nel 2015 sono state smaltite in discarica o in impianti di TMB come trattamento preliminare alla discarica, 23.789 tonnellate di rifiuti in meno rispetto al 2013 e nel 2015 14.882 ton in meno rispetto al 2014.
In totale, tra rifiuti smaltiti e rifiuti recuperati, dal 2013 al 2014 si è osservato un aumento netto di circa 159 tonnellate, ma il contributo positivo è dato, non dai RSU indifferenziati, ma da quelli raccolti in modo differenziato (si veda Tab.1); tra il 2015 ed il 2014 si osserva invece una diminuzione totale di 25.069 ton.

Nella seguente mappa sono indicati i comuni facenti parte degli stessi bacini di conferimento, contraddistinti dallo stesso colore, e la localizzazione degli impianti di TMB e delle discariche presso i quali i RSU sono stati conferiti. La mappa indica inoltre gli impianti di compostaggio e le discariche dismesse (si veda la legenda per il riconoscimento della simbologia). Le discariche di Torre San Patrizio e Porto Sant'Elpidio, dal 2014, non hanno ricevuto RSU urbani tal quali, ma soltanto rifiuti speciali, per cui, sulla mappa, sono indicate con icone diverse.
Nella legenda della mappa è indicato anche il nome dell'azienda che gestisce l'impianto di trattamento e/o la discarica del relativo bacino di conferimento.

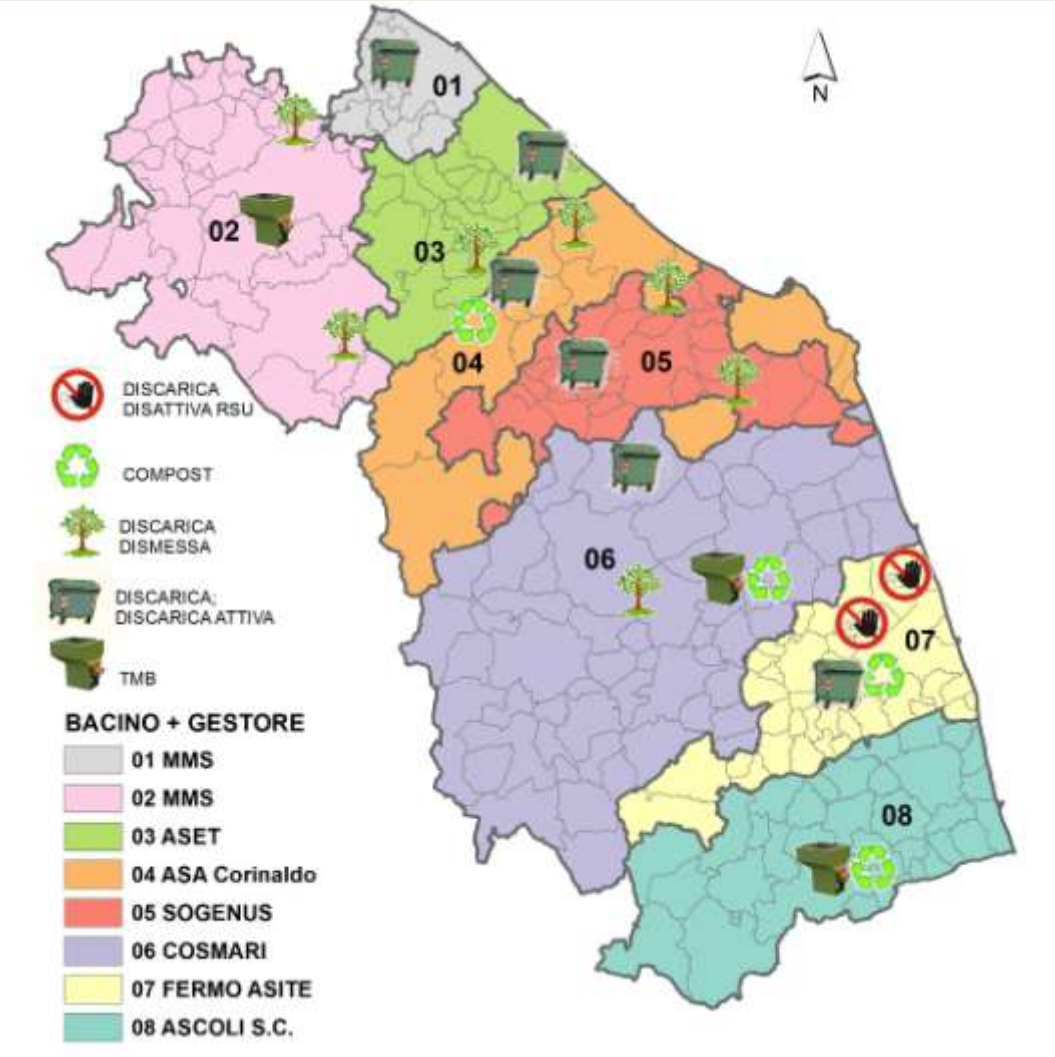


Figura 1: Localizzazione delle discariche e degli impianti di TMB. L'impianto di TMB ad Urbino è attivo dai primi mesi del 2014 come trattamento preliminare alla discarica.

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

Il primo importante indicatore ambientale sulla produzione di RSU è il dato "pro capite", ovvero il rapporto tra rifiuto totale prodotto nel corso dell'anno solare in una determinata area ed il numero di abitanti della stessa. L'indicatore viene espresso in Kg/abitante*anno.

Dal 2012 in poi l'indicatore è stato calcolato anche al lordo dello spazzamento stradale (codice CER rifiuto 20.03.03) cosa che non è avvenuta nelle precedenti elaborazioni poiché non contemplata nel calcolo della % RD.

Dal 2009 al 2015 il dato "pro capite" ha subito un calo di kg 56, 64, 34, 69 e 46 rispettivamente nelle province di PU, AN, MC, FM e AP (si veda la tabella). Complessivamente, a livello regionale, si assiste ad una riduzione di 51 kg dal 2009 al 2015. Nel 2015 tutte le province risultano in diminuzione rispetto l'anno precedente e quindi, sicuramente, anche rispetto al primo anno considerato nella serie. La tabella successiva mostra l'andamento dell'indicatore pro capite comprensivo del dato relativo a spazzamento stradale nel corso del periodo 2009 - 2015 per le 5 province.
Il dato mostrato nel grafico è sempre al netto di spazzamento stradale e al netto della raccolta relativa ai rifiuti da dissabbiamento degli arenili.

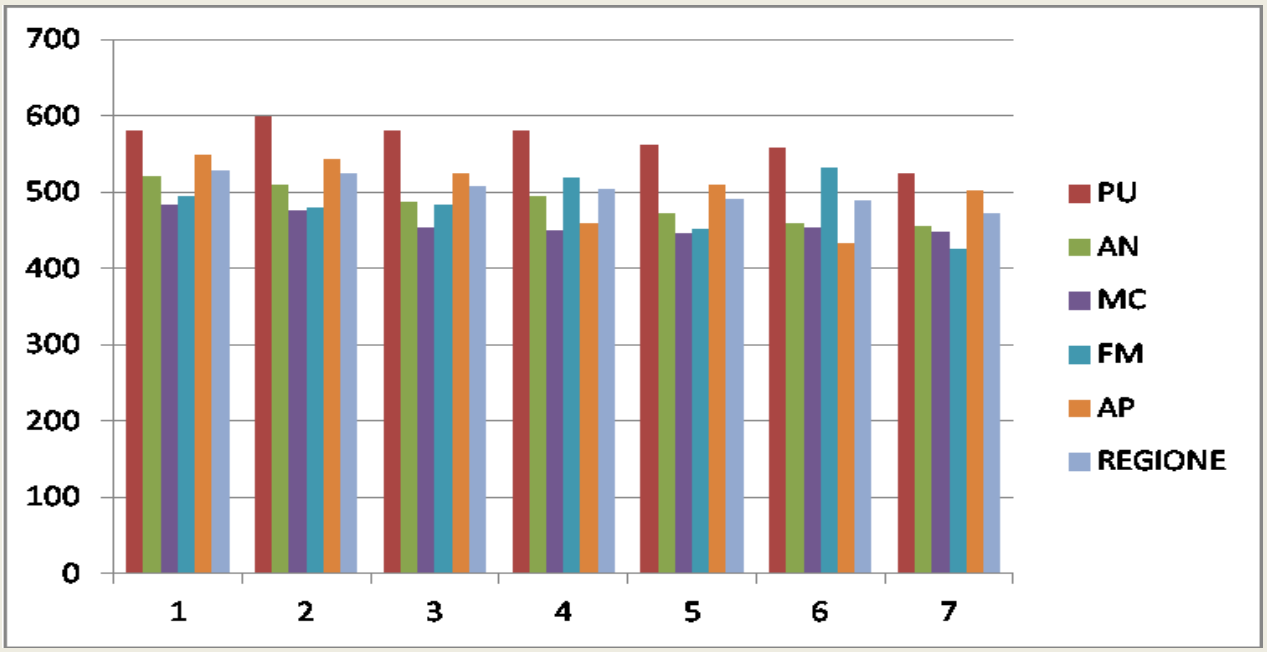


Figura 2: Andamento dei valori dell'indicatore "pro capite" a livello provinciale e regionale, escluso lo spazzamento stradale ed il rifiuto da pulizia degli arenili. Anni dal 2009 (colonna 1) al 2015 (colonna 7).

In Fig.3, nella mappa, è riportato lo stesso parametro al netto dello spazzamento stradale mentre nella tabella in cartografia sono indicati entrambi con le voci "PC ANNO" e "PC SPAZZAMENTO ANNO".
Gli istogrammi riportati nella mappa mostrano una prevalente decrescita del pro capite nell'intervallo di tempo considerato.
La tabella seguente riporta invece la serie storica del dato pro capite dal 2009 al 2015 considerando, dal 2012 in poi anche il dato pro capite al lordo dello spazzamento stradale.
Sia al lordo che al netto dello spazzamento si può notare che nel corso dei 7 anni presi in esame il dato è in diminuzione in tutte le province e nell'andamento regionale ad esclusione del dato al lordo dello

spazzamento per la provincia di AP, che risulta in aumento dal 2012 al 2015 anche se comunque in decrescita nel 2015 rispetto all'anno precedente.

PROV	PC 2009	PC 2010	PC 2011	PC 2012	PC 2013	PC 2014	PC 2015
PU	580	599	580	581	562	558	524
AN	520	510	487	494	472	460	455
MC	484	477	454	451	446	453	449
FM	494	480	484	518	451	433	425
AP	548	543	524	459	510	532	502
Marche	528	525	507	505	491	488	473

PROV	PC SPAZZAMENTO 2012	PC SPAZZAMENTO 2013	PC SPAZZAMENTO 2014	PC SPAZZAMENTO 2015
PU	615	590	589	562
AN	513	499	481	489
MC	467	461	467	462
FM	545	461	442	433
AP	467	534	556	526
Marche	526	513	509	499

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

VARIAZIONE DEL DATO "PRO CAPITE"
kg / abitante * anno NELLE ATA dal 2009 al 2015

	abitanti	TOT rifiuti al netto di spazzamento e spiaggiati	PRO CAPITE	TOT rifiuti con spazzamento	PROC_SPAZZ	TOT con spazz e spiagg	PROC_SPAZZ_SPIAGG
PU	363.353	190.446.915	524	204.166.215	562	221.107.990	609
AN	477.892	217.325.770	455	233.569.421	489	254.213.561	532
MC	321.905	144.430.525	449	148.858.305	462	149.420.665	464
FM	176.380	74.926.481	425	76.312.831	433	77.170.351	438
AP	211.266	106.055.608	502	111.129.218	526	111.129.218	526
Marche	1.550.796	733.185.299	473	774.035.990	499	813.041.785	524

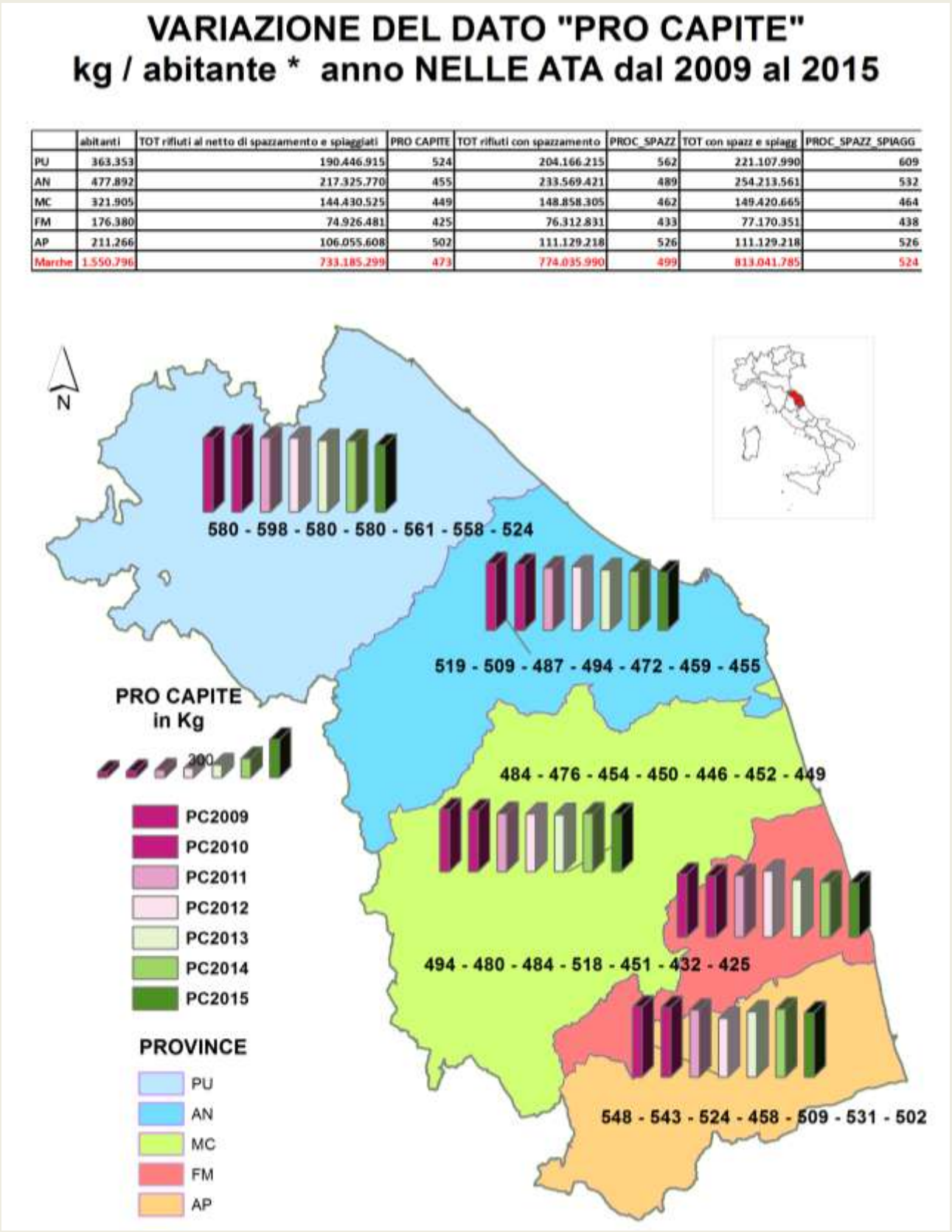


Figura 3: Andamento dei valori dell'indicatore "pro capite" a livello provinciale e regionale al netto dello spazzamento stradale

2.3 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.

Nella distribuzione del parametro PC a livello comunale vi sono numerose fluttuazioni tra le medie regionali e nazionali dovute sia al flusso turistico che all'assimilazione di rifiuti da imballaggio del circuito produttivo agli urbani. Al fine di inquadrare le aree produttive, indi i comuni, potenzialmente produttrici di rifiuti assimilabili, si è operato con l'utilizzo dei database MUD dei rifiuti speciali.
Nonostante la scansione dei database MUD relativi al periodo 2009 - 2015 non sia servita a calcolare i quantitativi di rifiuti assimilati, poiché essi non vengono contemplati all'interno della dichiarazione stessa da parte delle aziende, essa si è tuttavia dimostrata utile nell'individuare le zone di maggiore produzione, i comuni in cui sono insediate più industrie con produzione di rifiuti speciali potenzialmente assimilabili agli urbani. La localizzazione di questi comuni è risultata utile al fine dell'inquadramento geografico delle zone più soggette alla produzione di rifiuti assimilabili.
Le immagini successivamente riportate mostrano la distribuzione geografica del parametro PC nei comuni della Regione Marche per l'ultimo biennio.
La prima mappa utilizza una scala cromatica per suddividere i comuni in classi di PC, partendo dal colore verde (valori di PC più bassi), al giallo (valori leggermente al di sopra delle medie nazionale e regionale), fino ai valori più elevati e oggetto di attenzione individuati in rosso. La seconda mappa indica i comuni in cui la produzione di rifiuti speciali potenzialmente assimilabili supera la quantità di 10 tonnellate annue ed infine la terza individua i comuni di interesse turistico, ovvero quelli in cui il rapporto tra presenze turistiche equivalenti e popolazione residente è superiore al 5%. La visione di insieme delle 3 mappe mostra come i comuni con i valori più elevati di PC siano quelli soggetti alla produzione di rifiuti da parte dei turisti (aumento della popolazione equivalente) e probabilmente all'assimilazione di rifiuti speciali da imballaggio provenienti da aree industriali.

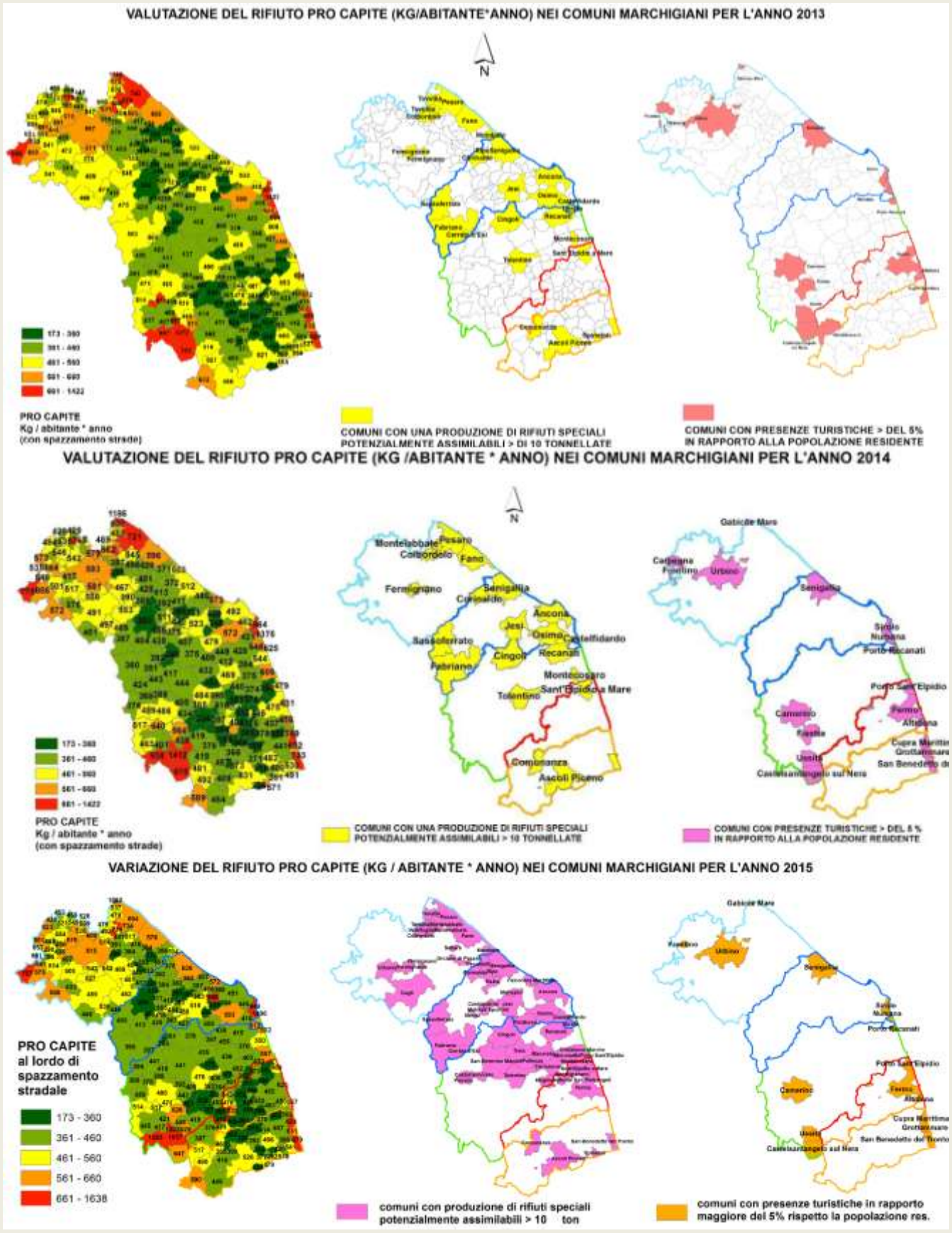


Figura 4: Confronto dato PC, produzione rifiuti assimilabili e incidenza turismo per gli anni 2013, 2014, 2015.

Come mostrato in Fig.5 bis si può affermare che i comuni evidenziati in colore nelle mappe della regione Marche in seconda colonna siano realmente i comuni con una maggiore assimilazione (più è alta la produzione e più è ragionevole ritenere che sia alta la probabilità che i comuni assimilino); le terne di mappe sono relative al 2013, 2014 e 2015 a scendere dall'alto verso il basso. Nell'ultima colonna, ovvero, la terza di mappe regionali, con i colori rosso, viola ed arancio sono indicati i comuni interessati da notevole flusso turistico, dunque con una produzione di rifiuti netta e pro capite maggiorata (si veda il confronto con mappa 2) negli anni 2013, 2014 e 2015.

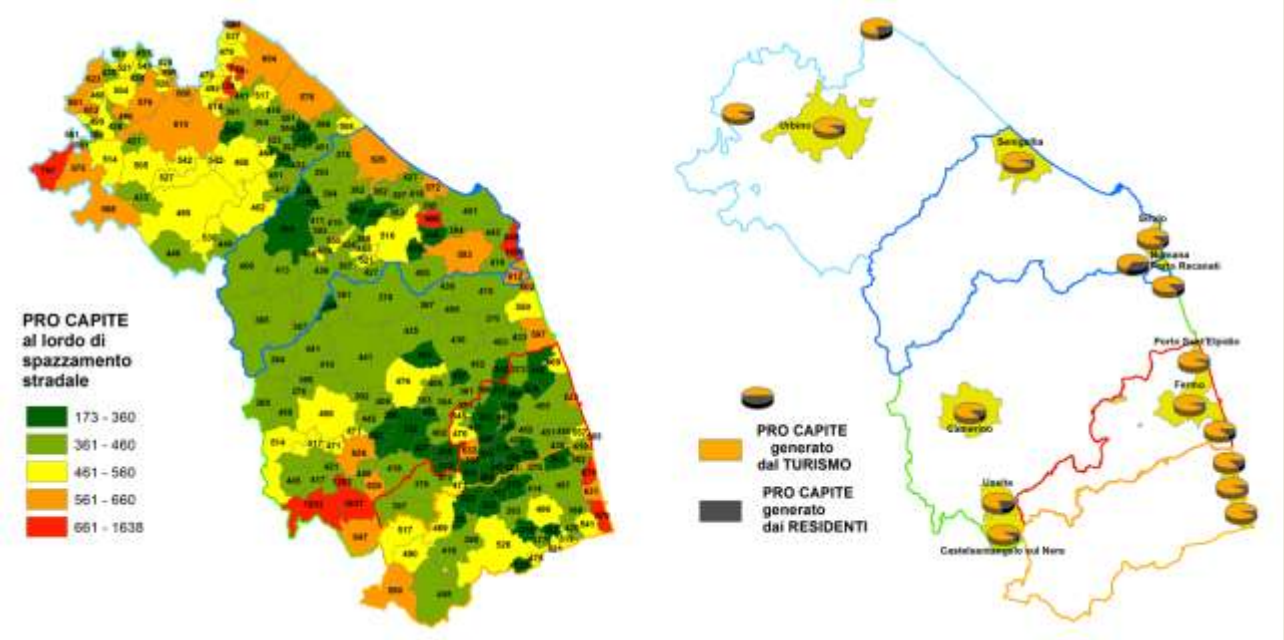


Figura 5: Classificazione cartografica del dato "pro capite" e studio dell'influenza del turismo sulla produzione di RSU nei comuni in cui il rapporto tra le presenze turistiche equivalenti e la popolazione residente del Comune risulta > 5%.

Da quanto mostrato in cartografia, si deduce che le aree maggiormente soggette alla produzione di rifiuti assimilabili coincidono con i comuni caratterizzati da un dato pro capite maggiore rispetto alla media regionale per gli anni dal 2013 al 2015 e maggiore rispetto a quanto pubblicato da ISPRA nelle stime ufficiali dei rapporti sui rifiuti.
Nella cartografia che segue vengono evidenziati, con sfondo azzurro, quei comuni in cui nel periodo 2009-2015 si è osservata una maggiore produzione di rifiuti speciali, contraddistinti dai seguenti codici CER: 15.01.01 – 15.01.02 - 15.01.03 - 15.01.04 - 15.01.06 - 20.01.38 - 20.01.39 - 20.01.40 - 20.01.01- 20.01.02 (relativi alla raccolta di rifiuti da imballaggio e raccolte differenziate di carta, plastica, vetro, legno e metalli).

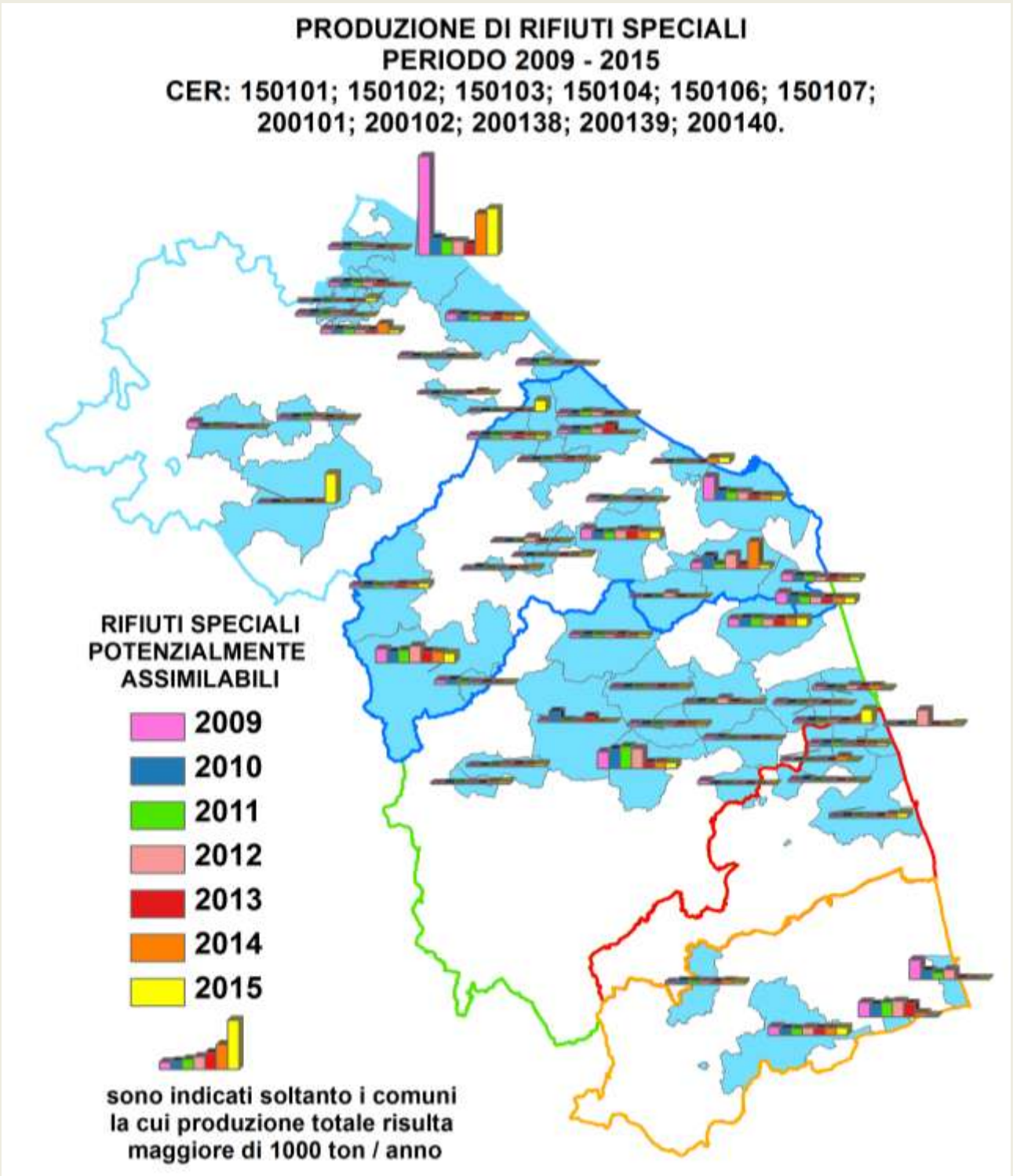


Figura 5 bis: Comuni che hanno registrato una maggior produzione di rifiuti speciali potenzialmente assimilabili agli urbani nel periodo 2009-2015.

Figura 6: Differenza tra pro capite calcolato sulla base dei residenti e calcolato sulla base degli abitanti equivalenti.

Discusso l'apporto dovuto all'assimilazione di rifiuti speciali, ora si può passare a discutere il contributo legato al turismo sull'aumento della produzione di RSU.
Le tre mappe di Fig. 6 mostrano l'andamento del PC per ogni comune della Regione: nella prima a sinistra è calcolato come totale rifiuto prodotto nel corso del 2015 (totale = raccolte differenziate + raccolta indifferenziata al netto di rifiuti spiaggiati) suddiviso per il numero di abitanti residenti, nella mappa centrale il PC è suddiviso per il numero di abitanti equivalenti, mentre nell'ultima è indicata in scala di colori dal più chiaro al più scuro, la differenza tra i valori indicati nella prima e nella seconda mappa.
Il numero di abitanti equivalenti è un indicatore statistico che considera la quota di turisti per i giorni di permanenza in un determinato luogo come 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.

L'immagine di Fig. 6 mostra l'influenza del turismo sulla produzione di rifiuti a livello comunale; le prime 2 mappe mostrano in scala graduata valori crescenti del PC da verde scuro (PC basso), a verde chiaro (PC sotto la media nazionale), a giallo (PC nelle medie nazionali), arancione (PC sopra la media), rosso (PC molto elevato). Si noti il caso di Porto Recanati (MC) dove, ricalcolando il PC sulla base degli abitanti equivalenti il colore passa dalla fascia arancione alla fascia gialla con una diminuzione di 82 kg.
La tabella successiva mostra le differenze del dato pro capite calcolato sulla base dei residenti e degli abitanti equivalenti; sono stati riportati solo i comuni in cui la differenza tra i 2 valori del pro capite sono maggiori di 15 kg / abitante * anno.

COMUNE	prov	TOT RSU + SPAZZ	pro capite	pres tur	abit	AB EQ	diff EQ - RES	PC TUR	DIFF PC	%
Ussita	MC	718.730	1.637	44.093	439	560	121	1.283	354	27,52
Gabicce Mare	PU	6.291.461	1.083	623.570	5.811	7.519	1.708	837	246	29,40
Cupra Marittima	AP	3.648.553	674	281.113	5.410	6.180	770	590	84	14,24
Porto Recanati	MC	7.530.876	603	712.307	12.497	14.449	1.952	521	82	15,62
Altidona	FM	1.883.838	557	183.833	3.381	3.885	504	485	72	14,90
Camerino	MC	3.397.608	486	363.881	6.986	7.983	997	426	60	14,27
Castelsantangelo sul Nera	MC	184.450	647	10.090	285	313	28	589	58	9,70
Urbino	PU	9.347.311	616	544.802	15.176	16.669	1.493	561	55	9,84
Frontino	PU	192.899	654	9.646	295	321	26	601	53	8,96
Grottammare	AP	10.085.165	632	411.679	15.965	17.093	1.128	590	42	7,06
San Benedetto del Tronto	AP	32.187.005	680	998.997	47.348	50.085	2.737	643	37	5,78
Fermo	FM	17.194.358	456	894.991	37.728	40.180	2.452	428	28	6,50
Porto Sant'Elpidio	FM	12.324.965	470	578.421	26.234	27.819	1.585	443	27	6,04

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

3. CALCOLO DELLA PERCENTUALE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA (% RD).

Il secondo indicatore utilizzato negli studi sulla produzione di rifiuti è la percentuale di raccolta differenziata (% RD). La formula per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata è espressa da:

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

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 ridurne 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 più attivo e nel periodo in cui lo è stato era alimentato da CSS prodotto dopo separazione della frazione destinata al trattamento meccanico biologico del rifiuto indifferenziato, quindi la frazione indifferenziata era già 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 quindi non possono 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**

RIFIUTO	DESCRIZIONE CER	CLASSE_217_2010	MOTIVAZIONE
080318	toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17	RD MAT	TONER
130204	scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, clorurati	RD MAT	OLI
130205	scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	RD MAT	OLI
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	RD MAT	OLI
150101	imballaggi in carta e cartone	RD MAT	IMBALLAGGI
150102	imballaggi in plastica	RD MAT	IMBALLAGGI
150103	imballaggi in legno	RD MAT	IMBALLAGGI
150104	imballaggi metallici	RD MAT	IMBALLAGGI
150106	imballaggi in materiali misti	RD MAT	IMBALLAGGI
150107	imballaggi in vetro	RD MAT	IMBALLAGGI
150110	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	RD MAT	IMBALLAGGI
150111	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti	RUP	IMBALLAGGI SOST PERICOLOSE
160103	pneumatici fuori uso	RD MAT	PNEUMATICI
160211	apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC	RD MAT	RAEE O PARTI DI RAEE
160213	apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12	RD MAT	RAEE O PARTI DI RAEE
160214	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	RD MAT	RAEE O PARTI DI RAEE
160216	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15	RD MAT	RAEE O PARTI DI RAEE
160504	gas in contenitori a pressione (compresi gli halon), contenenti sostanze pericolose	RD MAT	BOMBOLE GAS - FERRO RECUPERO OPPURE RAEE
160601	batterie al piombo	RD MAT	RAEE O PARTI DI RAEE
170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	RD MAT	COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE A RECUPERO
170201	legno	RD MAT	
170202	vetro	RD MAT	
170203	plastica	RD MAT	
170404	zinco	RD MAT	COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE A RECUPERO
170405	ferro e acciaio	RD MAT	
170407	metalli misti	RD MAT	
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	RD MAT	COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE A RECUPERO
200101	carta e cartone	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200102	vetro	RD MAT	
200108	rifiuti biodegradabili di cucine e mense	RD MAT	
200110	abbigliamento	RD MAT	
200113	solventi	RUP	DIFFERENZIATE PER CORRETTO SMALTIMENTO
200114	acidi	RUP	
200115	sostanze alcaline	RUP	
200119	pesticidi	RUP	
200121	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	RD MAT	RAEE
200123	apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi	RD MAT	RAEE
200125	oli e grassi commestibili	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200126	oli e grassi diversi da quelli di cui alla voce 20 01 25	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200127	vernici, inchiostri, adesivi e resine contenenti sostanze pericolose	RUP	DIFFERENZIATE PER CORRETTO SMALTIMENTO
200128	vernici, inchiostri, adesivi e resine diversi da quelli di cui alla voce 20 01 27	RUP	
200129	detergenti contenenti sostanze pericolose	RUP	
200131	medicinali citotossici e citostatici	RUP	
200132	medicinali diversi da quelli di cui alla voce 20 01 31	RUP	
200133	batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16 06 02 e 16 06 03 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA

RIFIUTO	DESCRIZIONE CER	CLASSE_217_2010	MOTIVAZIONE
200134	batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200135	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 20 01 21 e 20 01 23, contenenti componenti pericolosi	RD MAT	RAEE
200136	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35	RD MAT	RAEE
200138	legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200139	plastica	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200140	metallo	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200201	rifiuti biodegradabili	RD MAT	DIFFERENZIATE CON REC MATERIA
200203	altri rifiuti non biodegradabili	RU SEP	DIFFERENZIATE SMALTITE SEPARATAMENTE
200301	rifiuti urbani non differenziati	RI	RIFIUTI INFDIFFERENZIATI
200302	rifiuti dei mercati	RU SEP	DIFFERENZIATE SMALTITE SEPARATAMENTE
200303	residui della pulizia stradale	ESCLUSO	PULIZIA STRADE
200304	fanghi delle fosse settiche	ESCLUSO	FOSSE SETTICHE
200306	rifiuti della pulizia delle fognature	ESCLUSO	FOGNATURE
200307	rifiuti ingombranti	RD MAT / RU SEP	IN BASE AL DESTINO
200399	rifiuti urbani non specificati altrimenti	RU SEP	IN BASE AL DESTINO

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

Sulla base delle premesse fatte, la SRCR ha proceduto al calcolo della % RD per l'anno 2015 per tutti i comuni della Regione.
Tali dati sono più ampiamente e dettagliatamente discussi nel *Rapporto rifiuti regionale 2015*, pubblicato nel luglio 2016 e reperibile al seguente URL sul sito della Regione Marche: http://www.regione.marche.it/Portals/0/Ambiente/Rifiuti/2015_Report_rifiuti.pdf?ver=2016-08-03-140627-993; in questa sede sono invece presentati i dati non a dettaglio comunale ma a livello provinciale poiché si è preferito lasciar maggiore spazio ad argomentazioni e elaborazioni non comprese in tale pubblicazione.

La tabella successiva mostra le % RD dal 2009 al 2015, valori riportati nei relativi istogrammi posizionati sopra le province di Fig. 7.
Si noti come negli ultimi 7 anni a livello regionale, il valore % RD abbia subito un incremento pari a 29.06 punti, da 35,15 % a 64.21 %.
Nel 2015 la Regione Marche risulta quasi in linea con la % richiesta dalle leggi nazionali, (65%), tuttavia sono da valorizzare le province di Ancona e Macerata, nel pieno rispetto degli obiettivi di legge.
Il trend risulta ad ogni modo in costante aumento per tutte le province marchigiane, seppur rimangano sempre un po' distaccate le province di Fermo ed Ascoli Piceno.

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

Tabella 6: ***andamento provinciale della percentuale di raccolta differenziata.***

VARIAZIONE DELLA % di RACCOLTA DIFFERENZIATA NELLE ATA DAL 2009 AL 2015

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

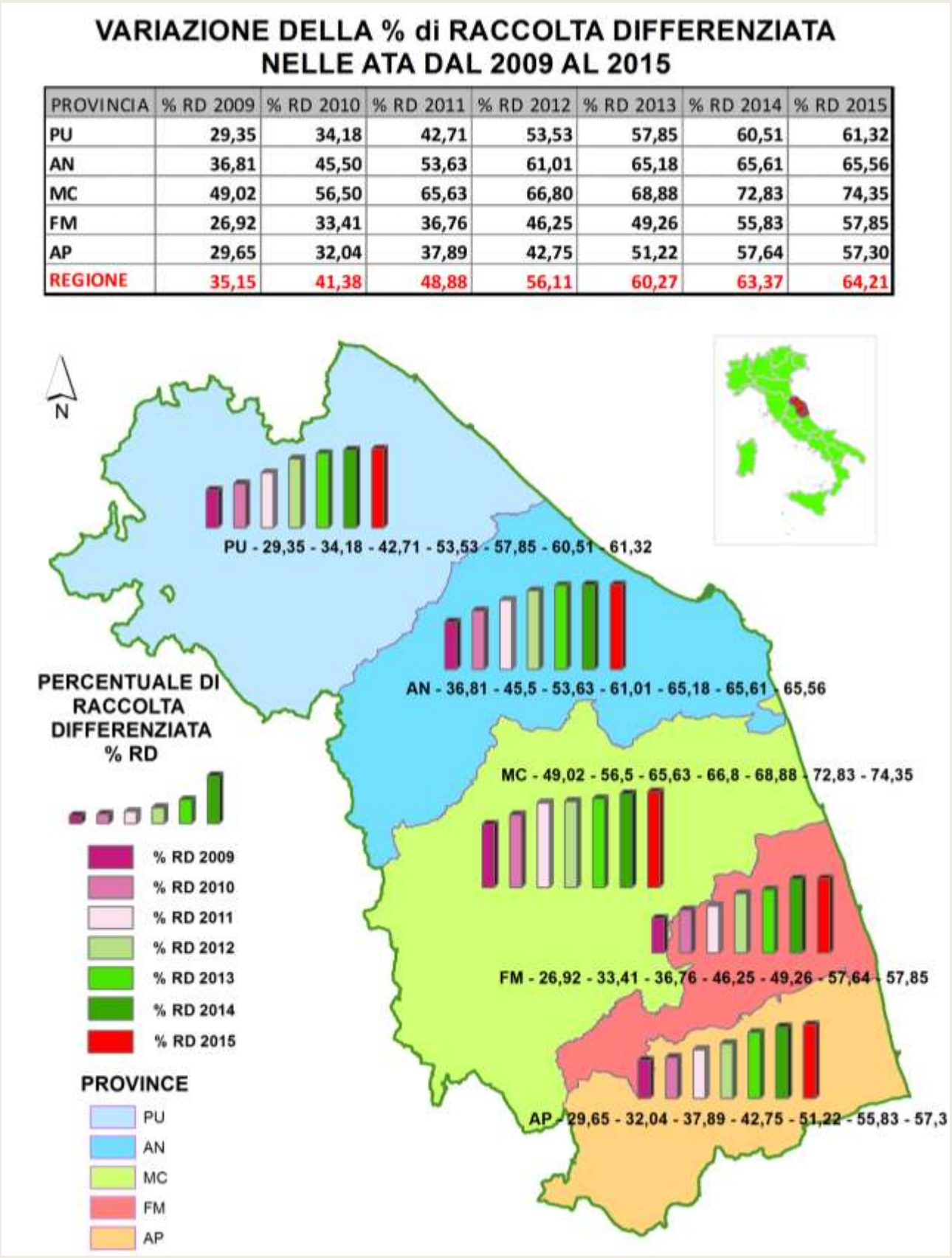


Figura 7: Andamento dell'indicatore %RD nelle province delle Marche dal 2009 al 2015.

Le immagini di Fig. 8 mostrano invece l'andamento dei valori comunali di % RD per l'ultimo triennio, con i colori giallo ed arancio che indicano situazioni del parametro in difetto rispetto agli obbiettivi di legge (percentuali basse) e la colorazione rossa che evidenzia le situazioni di bassissimi valori di % RD.

Le mappe successive sono disponibili in formato interrogabile sulla pagina della Sezione Regionale del Catasto Rifiuti nel sito di ARPA Marche all'URL: http://www.arpa.marche.it/index.php/catasto-rifiuti
Cliccando su ogni mappa è possibile visualizzare i dati relativi alle % RD dal 2008 al 2015 e per gli stessi anni i dati relativi al "pro capite".
Utilizzando i vari pulsanti, è inoltre possibile, tematizzare la colorazione dei comuni della Regione secondo il pro capite o secondo il dato % RD nei vari anni. Le mappe sottostanti analizzano la distribuzione geografica del parametro negli ultimi 6 anni.

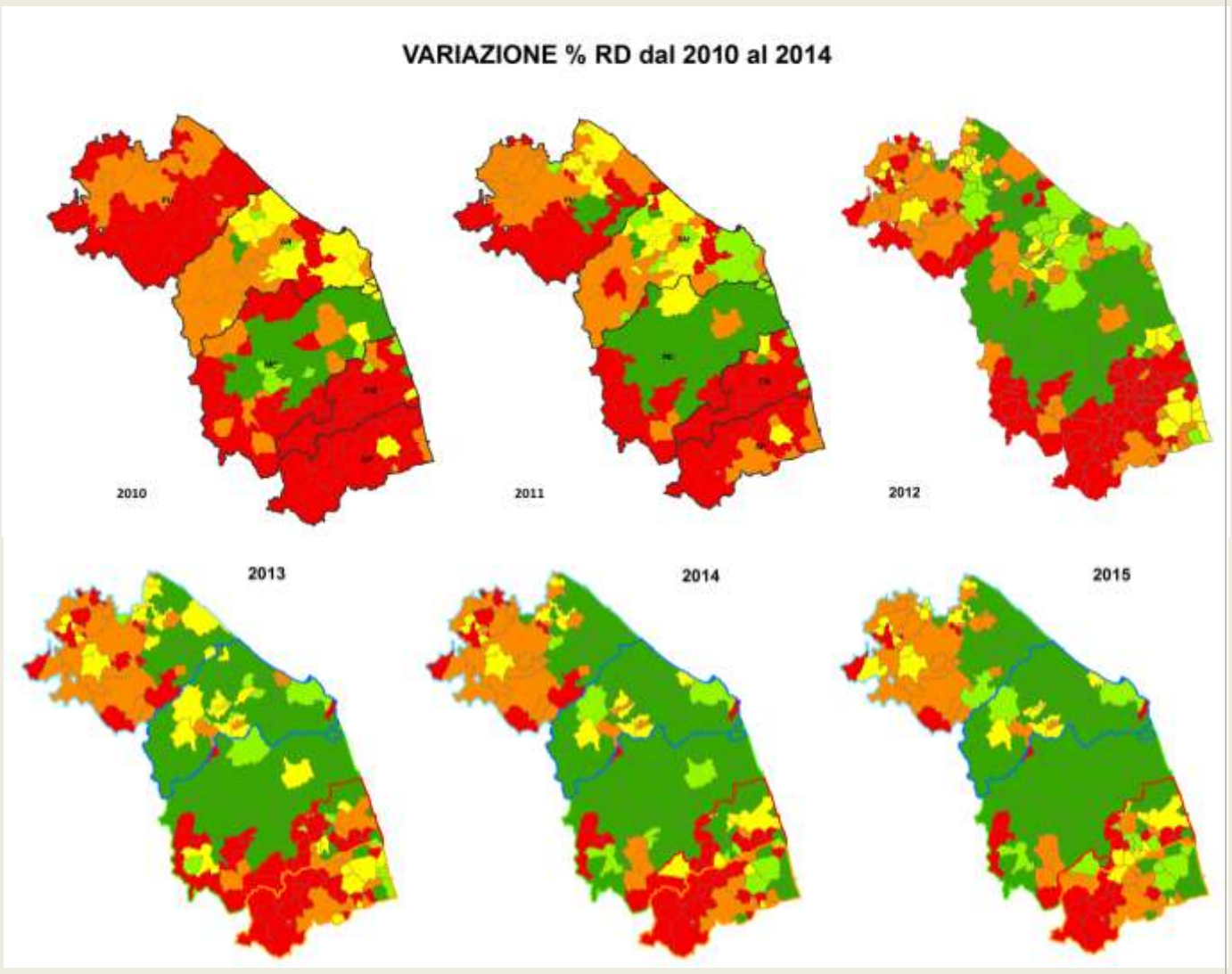


Figura 8: Distribuzione geografica del parametro % RD nei comuni della Regione Marche per il periodo 2010-2015.

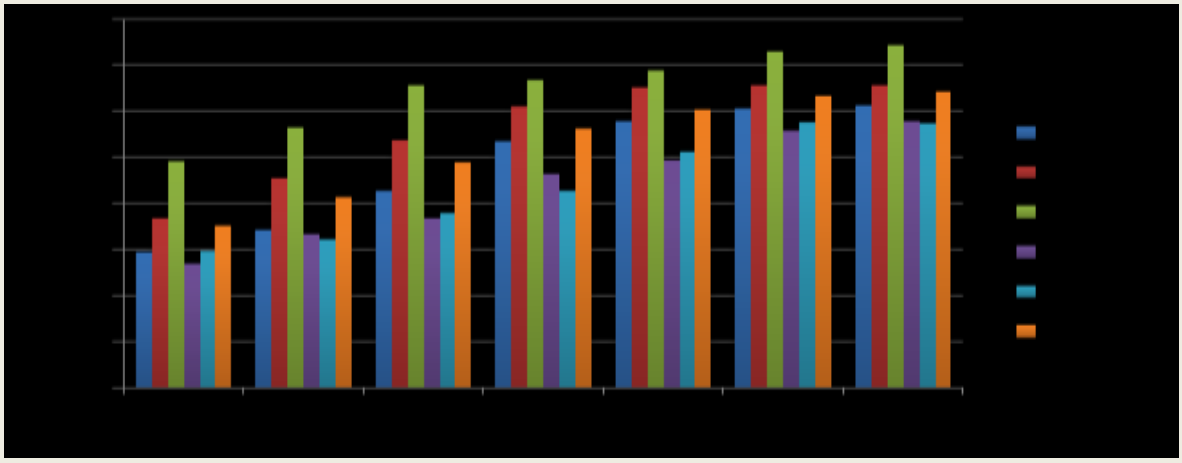


Figura 9.

L'andamento del valore di % RD per provincia è riepilogato nell'istogramma sovrastante mentre nella tabella sottostante viene riportato il dato a livello regionale ed insieme anche i valori di pro capite al netto ed al lordo dello spazzamento stradale.

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

Tabella 7: ***andamento provinciale della percentuale di raccolta differenziata.***

Dal 2012 al 2015 è possibile notare una riduzione delle zone rosse che lasciano via via il posto a zone arancioni e, contemporaneamente, un aumento di aree verdi con colore più scuro; ciò è indice che i comuni stanno passando alla fascia di % RD superiore.
Su un totale di 239 comuni nelle 5 province marchigiane, nel 2012 risultavano solo 74 comuni in regola con l'obiettivo di legge, incrementati a 103 nel 2013; sul totale odierno, al 2015, di 236 comuni, ne risultano in regola ben 123.

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

Tabella 8: ***numero Comuni che hanno attivato una o più modalità di RD (intervallo 2011-2015).***

È necessario specificare che le zone meno attive a livello di raccolta differenziata nelle province di PU, FM ed AP sono quelle occupate dai comuni della fascia collinare e appenninica, caratterizzate da una minore densità di popolazione e dove per via delle disomogeneità geomorfologiche del territorio è più complicata l'organizzazione di un sistema di raccolta differenziata efficiente. Più complicata non significa impossibile, perché se si fa attenzione alle province di Ancona e Macerata, è possibile notare che anche i comuni della fascia altimetrica di collina interna e di montagna hanno raggiunto obiettivi di % RD in linea coi parametri fissati dalle norme nazionali e regionali.
Tornando alle province di Pesaro - Urbino, Fermo ed Ascoli Piceno, è possibile notare che le lacune in termini di raggiungimento degli obiettivi di % RD tendano a diminuire o addirittura a sparire nei comuni della fascia litoranea, ove la densità di popolazione è decisamente maggiore ed inoltre la geomorfologia

pianeggiante del territorio permette una più facile organizzazione delle raccolte differenziate e soprattutto delle raccolte "porta a porta" che verranno discusse nel successivo paragrafo.
La tabella 8 nella pagina precedente riassume il numero totale dei comuni che nel corso degli anni ha attivato un sistema di raccolta porta a porta (PAP) per l'organico e l'indifferenziato. Viene anche indicato il numero di comuni che non raccoglie separatamente l'organico da cucine e mense.
C'è da aggiungere che alcuni comuni in cui la %RD è molto bassa, sono anche comuni di piccola entità e basso numero di abitanti, per cui, la produzione di RSU è alquanto limitata; questa non voglia essere una giustificazione, ma soltanto un segno di nota che la bassa %RD insiste su una bassa produzione di rifiuti, e quindi, in fin dei conti, una bassa quota di RSU che comunque viene smaltito senza recupero.

3.1 ANDAMENTO DELLA % RD IN FUNZIONE DELLA MODALITÀ DI RACCOLTA ATTIVATA SULLE FRAZIONI MERCEOLOGICHE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI.

Lo studio procede ora con la sovrapposizione dei dati di % RD ai dati sulle modalità di raccolta applicate alle varie frazioni merceologiche dei rifiuti dal 2012 al 2015: nel paragrafo sono descritti i dati 2015 ma le tabelle mostrano tutta la serie.
I comuni scelgono la modalità di raccolta applicata alle varie frazioni differenziate ed indifferenziato; a volte la raccolta avviene con metodi misti cioè sistema a cassonetti tradizionali per alcune frazioni e PAP per altre, a volte metodi misti per la stessa frazione che viene raccolta sia in PAP che i cassonetti in zone diverse dello stesso comune. Dai dati dichiarati dai comuni su ORSo, nel corso del 2015 risulta che il 29,89 % del territorio regionale è coperto da raccolta con metodo misto di indifferenziato PAP e organico a cassonetti (aree verdi chiaro della mappa in fig. 10, con ID = 3), con modalità PAP per entrambe le frazioni per il 39,08 % del territorio (aree verde scuro, ID = 4). Modalità con organico ed indifferenziato entrambi a cassonetti è attiva sul 21,41 % della regione (aree bianche, ID = 1); le aree grigie, chiare e scure (con ID = 99 ed ID = 100) sono le arre in cui la raccolta dell'organico non è attiva e sono poco più dell'8 % del territorio regionale.
La tabella 11 riassume quanto appena descritto e la mappa che la precede mostra geograficamente le aree.

MODALITA' DI RACCOLTA		COPERTURA 2012		COPERTURA 2013		COPERTURA 2014		COPERTURA 2015	
INDIFFERENZIATO	ORGANICO	KMQ	%	KMQ	%	KMQ	%	KMQ	%
cassonetti	cassonetti	2341	24,95	2445	26,06	1754	18,70	VEDI TABELLA 11	
porta a porta	cassonetti	551	5,87	700	7,46	1104	11,77		
cassonetti	porta a porta	80	0,85	111	1,18				
porta a porta	porta a porta	4455	47,48	4582	48,83	5297	56,46		
cassonetti	NON ATTIVO	1956	20,85	1544	16,46	1227	13,08		

Tabella 9: ***Copertura del territorio regionale in base alla modalità di raccolta dei RSU nel triennio 2012-2014.***

Lo schema precedente mostra la distribuzione delle modalità di raccolta per macroaree dal 2012 al 2014 (per il 2015 si veda tab. 11), mentre 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.

MODALITA' DI RACCOLTA ORGANICO	anno 2011	anno 2012	anno 2013	anno 2014	anno 2015
cassonetto	55	74	79	77	81
PAP	107	106	117	128	128
NON RACCOLTO	74	56	40	31	25
	236	236	236	236	234
				2 comuni metodo misto	236

Tabella 10: ***numero di comuni raggruppati secondo la modalità di raccolta del rifiuto organico (2011- 2015).***

In questo paragrafo si vogliono mettere a confronto i comuni che hanno una elevata percentuale di raccolta differenziata ed i comuni che hanno attivato la raccolta PAP del rifiuto organico. Saranno associate fra loro mappe a tematismi differenti riportanti i valori di % RD e le modalità di raccolta applicate alle varie raccolte differenziate.
Chiaramente facile è il riscontro che ci attendiamo tra numero di raccolte differenziate attive e valore di % RD, e nel corso degli anni, in tutto il territorio nazionale è stato dimostrato il riscontro tra numero di raccolte PAP attivate e % RD; l'attivazione dei sistemi PAP induce una minor produzione di rifiuto in generale, ma soprattutto diminuisce il totale del residuo secco indifferenziato in confronto alle frazioni indifferenziate.
Per questo, anche nel caso della Regione Marche in questo paragrafo si vuol mostrare l'associazione causa effetto tra la diminuzione del rifiuto pro capite e l'aumento della % RD con l'aumento della diffusione sul territorio fra i vari comuni delle raccolte PAP.

Modalità di raccolta per RSU indifferenziati e differenziati

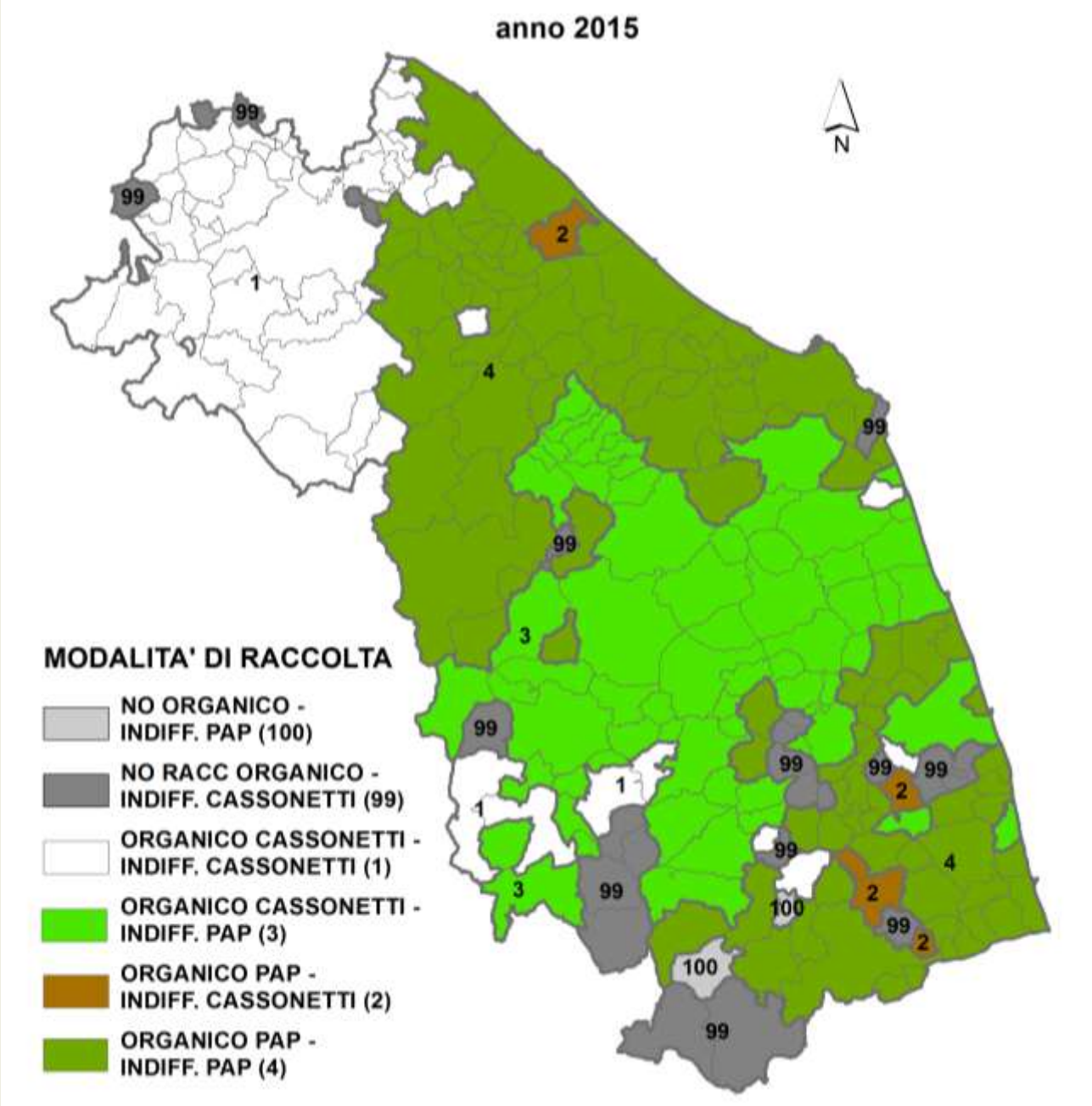


Figura 10: modalità di raccolta RSU, anno 2014.

MOD_RACC	MODALITA RACCOLTA	kmq	% copertura
3	ORGANICO CASSONETTI - INDIFFERENZIATO PAP	2.804	29,89
4	ORGANICO PAP - INDIFFERENZIATO PAP	3.666	39,08
1	ORGANICO CASSONETTI - INDIFFERENZIATO CASSONETTI	2.008	21,41
2	ORGANICO PAP - INDIFFERENZIATO CASSONETTI	126	1,34
100	NO ONRGANICO - INDIFFERENZIATO PAP	61	0,65
99	NO RACC ORGANICO - INDIFFERENZIATO CASSONETTI	715	7,62
		9.380	100

Tabella 11: ***Copertura del territorio regionale in base alla modalità di raccolta dei RSU per l'anno 2015.***

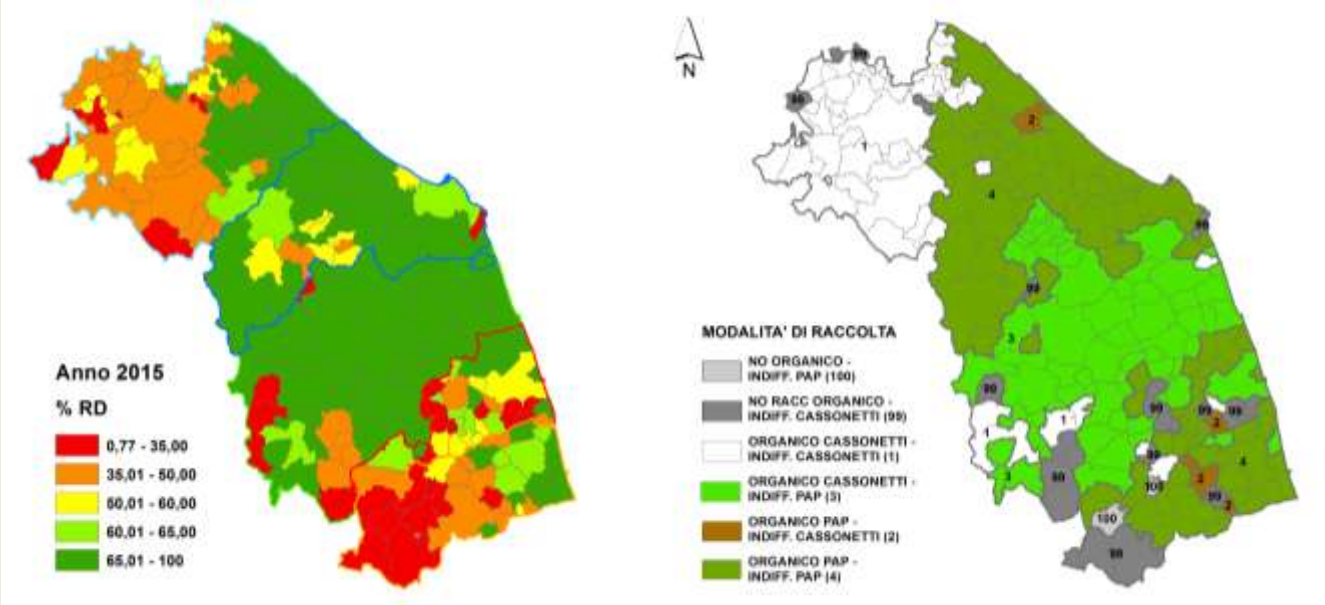


Figura 11: Distribuzione geografica del parametro ambientale % RD in funzione della metodologia di raccolta applicata alle frazioni oggetto della raccolta nei comuni della Regione Marche. Elaborazione cartografica ottenuta tramite programma GIS. Anno 2015.

La cartografia dimostra che vi è una buona corrispondenza tra le aree verdi della prima mappa (% RD > 65%) e aree verdi della seconda (servite da raccolta porta a porta per tutte le frazioni), nonché tra le aree rosse della prima mappa (bassissime % RD) e aree grigie della seconda (comuni che non hanno attivato la raccolta della frazione organica).
La mappa successiva corrisponde alla mappa B della precedente figura 11, ma maggiormente dettagliata; nella mappa di figura 12, infatti, le raccolte porta a porta sono dettagliate per tutte le frazioni e non soltanto per organico ed indifferenziato. Appare chiaramente, che maggiore è il numero delle raccolte PAP attivate e maggiore è il risultato sul parametro % RD che il comune ottiene.

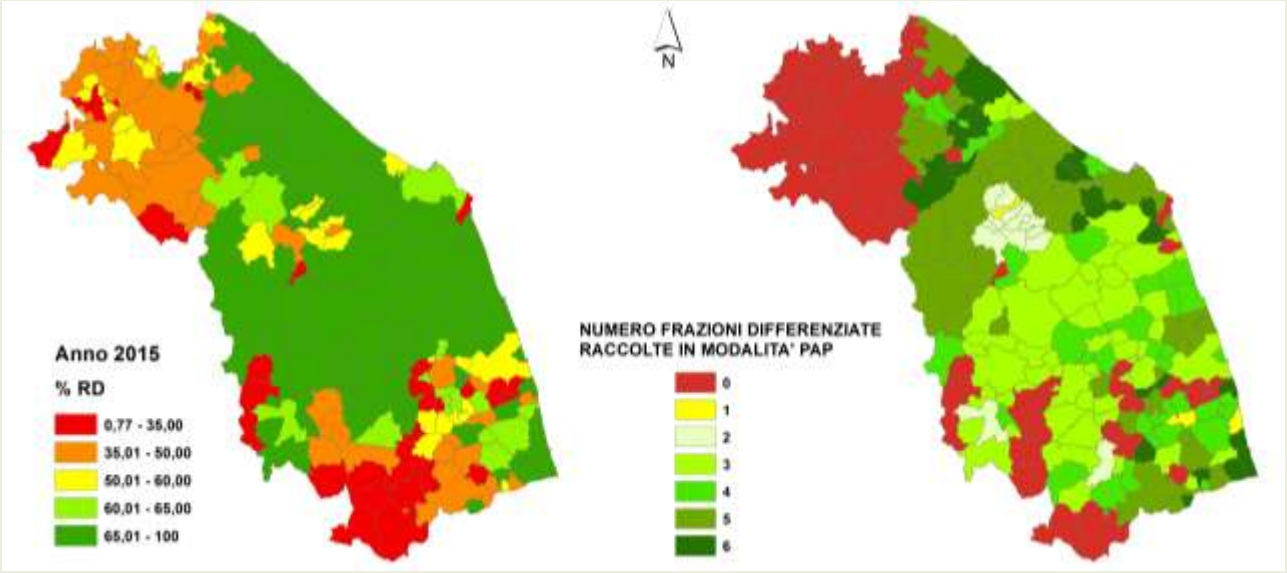
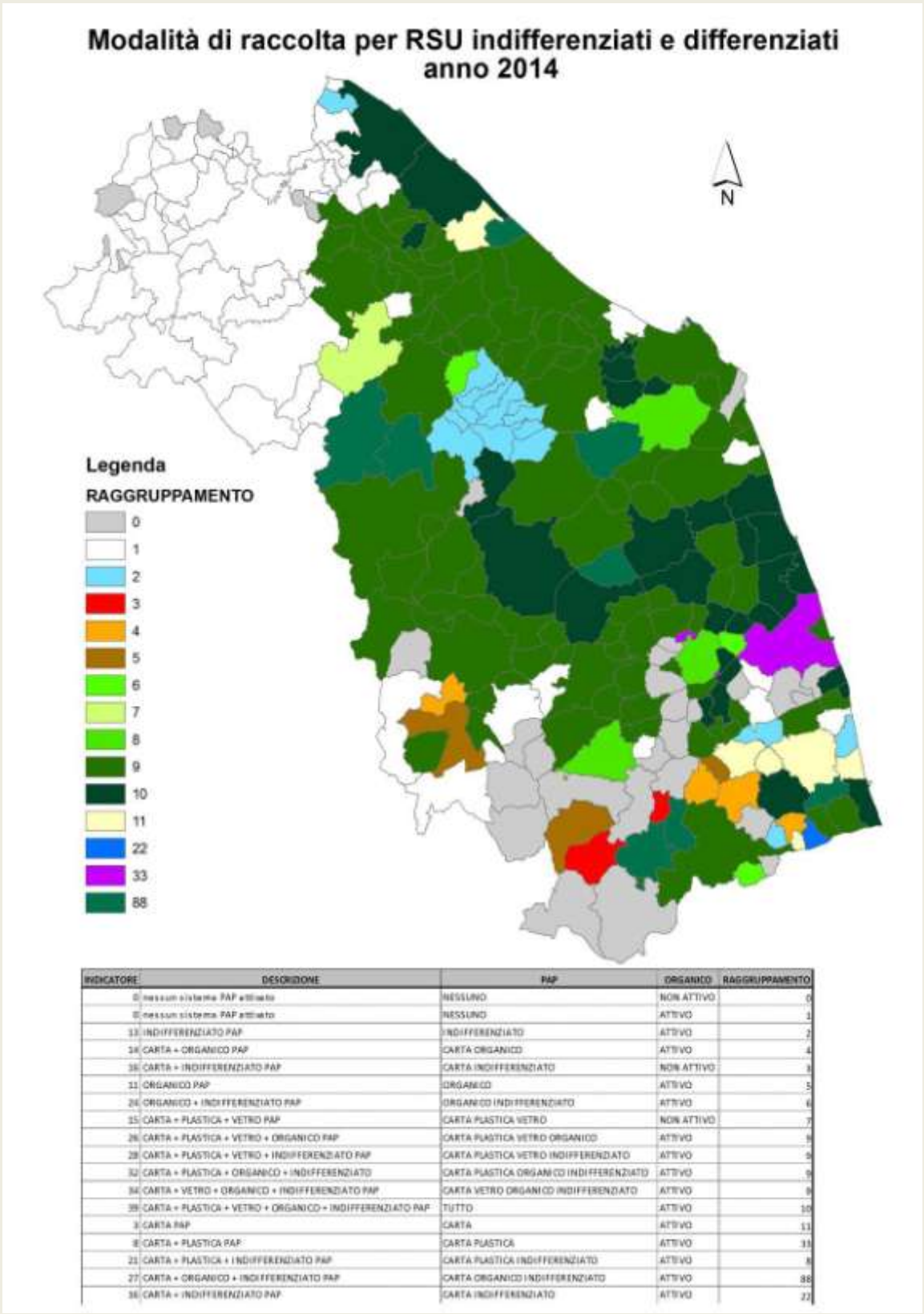


Figura 12.



INDICATORE	DESCRIZIONE	PAP	ORGANICO	RAGGRUPPAMENTO
0	nessun sistema PAP attivato	NESSUNO	NON ATTIVO	0
0	nessun sistema PAP attivato	NESSUNO	ATTIVO	1
13	INDIFFERENZIATO PAP	INDIFFERENZIATO	ATTIVO	2
14	CARTA + ORGANICO PAP	CARTA ORGANICO	ATTIVO	4
16	CARTA + INDIFFERENZIATO PAP	CARTA INDIFFERENZIATO	NON ATTIVO	3
11	ORGANICO PAP	ORGANICO	ATTIVO	5
24	ORGANICO + INDIFFERENZIATO PAP	ORGANICO INDIFFERENZIATO	ATTIVO	6
15	CARTA + PLASTICA + VETRO PAP	CARTA PLASTICA VETRO	NON ATTIVO	7
26	CARTA + PLASTICA + VETRO + ORGANICO PAP	CARTA PLASTICA VETRO ORGANICO	ATTIVO	9
28	CARTA + PLASTICA + VETRO + INDIFFERENZIATO PAP	CARTA PLASTICA VETRO INDIFFERENZIATO	ATTIVO	9
32	CARTA + PLASTICA + ORGANICO + INDIFFERENZIATO	CARTA PLASTICA ORGANICO INDIFFERENZIATO	ATTIVO	9
34	CARTA + VETRO + ORGANICO + INDIFFERENZIATO PAP	CARTA VETRO ORGANICO INDIFFERENZIATO	ATTIVO	9
39	CARTA + PLASTICA + VETRO + ORGANICO + INDIFFERENZIATO PAP	TUTTO	ATTIVO	10
3	CARTA PAP	CARTA	ATTIVO	11
8	CARTA + PLASTICA PAP	CARTA PLASTICA	ATTIVO	33
21	CARTA + PLASTICA + INDIFFERENZIATO PAP	CARTA PLASTICA INDIFFERENZIATO	ATTIVO	9
27	CARTA + ORGANICO + INDIFFERENZIATO PAP	CARTA ORGANICO INDIFFERENZIATO	ATTIVO	88
36	CARTA + INDIFFERENZIATO PAP	CARTA INDIFFERENZIATO	ATTIVO	22

Figura 13: Copertura del territorio in base alla modalità i raccolta dei RSU. Sono indicati anche i comuni che non hanno attivato la raccolta dell'organico (Comuni evidenziati in grigio nella mappa).

La mappa precedente, in figura 13 mostra i dati 2014, mentre in figura 14 e 15 si vede l'evoluzione del 2015. Le 2 mappe successive mostrano la tematizzazione delle modalità di raccolta. Nella prima e nella seconda sono indicati in nero i comuni che NON raccolgono separatamente la frazione organica. I comuni indicati in colore grigio sono quelli in cui nessuna raccolta in modalità PAP è stata attivata al 2015.
Nella mappa in figura 14 in marrone i comuni in cui l'organico ed altre frazioni ma non il secco RSU sono raccolti con modalità PAP, in azzurro i comuni in cui RSU ed eventualmente altre frazioni ma non l'organico sono raccolte in modalità PAP, in colorazione sfumata blu/marrone hanno il PAP attivo per organico, indifferenziato ed altre frazioni. In verde scuro i comuni con tutte le frazioni raccolte in modalità PAP.

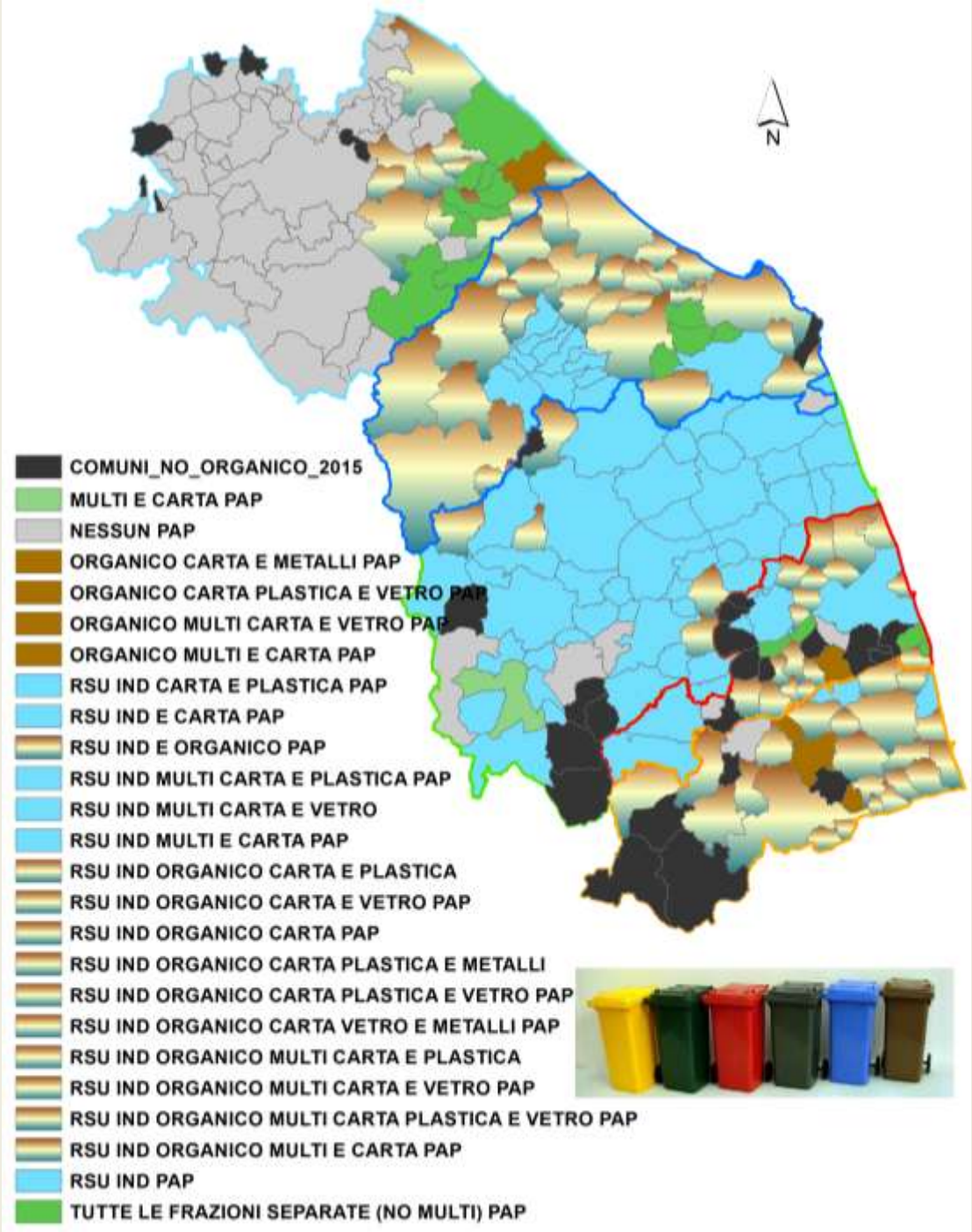


Figura 14.

Nella mappa sottostante valgono le considerazioni precedenti per i comuni rappresentati in colori nero e grigio. In azzurro soltanto i comuni che raccolgono solo il residuo secco in modalità PAP ed i comuni che raccolgono multimateriale e carta in PAP. Indicati in gradazione di verde tutti i comuni che hanno attivato la modalità PAP per la maggior parte delle frazioni differenziate: più scuro il verde, maggiore il numero delle frazioni PAP. Tutte le frazioni differenziate raccolte con modalità PAP sono i comuni indicati in verde acceso fluorescente. In scala di gradazione arancio- marrone i comuni la cui raccolta PAP si limita all'organico e qualche frazione differenziata ma non è attivata sul RSU indifferenziato.

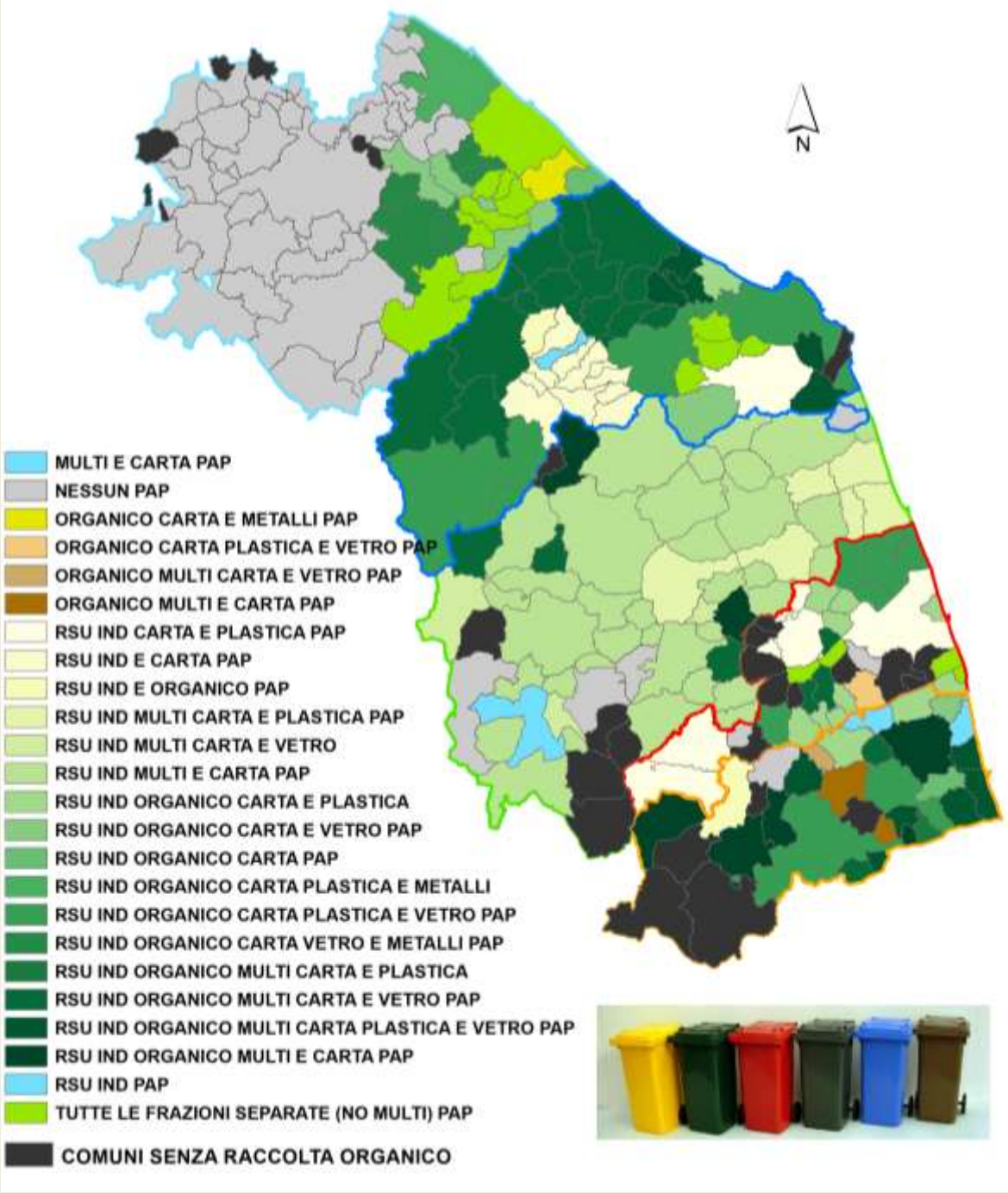


Figura 15.

3.2 ALCUNE CONSIDERAZIONI SU % RD, PRO CAPITE ED ASSIMILAZIONE.

Vengono presi ora in esame alcuni dati di dettaglio del pro capite in relazione a particolari raccolte differenziate.
Il valore medio regionale pro capite di produzione di carta avviata a riciclo (somma dei codici CER 15.01.01 e 20.01.01) è di 50 kg/abitante*anno un kg in più rispetto all'anno precedente; nella Regione Marche, su 236 comuni ve ne sono 16 in cui il dato pro capite supera i 80 kg/abitante*anno, dei quali 8 risultano al di sopra dell'obiettivo di % RD fissato al 65 %.
Nella tabella sottostante sono riportati i dati relativi al 2015 per i primi 15 comuni ordinati in base al pro capite di carta da raccolta differenziata.

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_CARTA
Montelabbate	6.848	65,09	709	**734**	734	**176**
Frontino	295	51,68	651	**654**	654	**141**
Tavoleto	864	52,03	593	**599**	599	**114**
Montecalvo in Foglia	2.727	65,43	566	**601**	601	**108**
Numana	3.713	74,95	1.369	**1.407**	1.478	**104**
Smerillo	378	74,21	374	**374**	374	**103**
Pesaro	94.604	65,48	572	**654**	730	**95**
Montefano	3.563	76,14	438	**438**	438	**91**
Sant'Angelo in Pontano	1.464	69,35	402	**402**	402	**90**
Vallefoglia	15.029	53,17	464	**493**	493	**89**
Fermignano	8.680	46,13	508	**542**	542	**86**
Osimo	34.829	66,40	573	**594**	594	**86**
Muccia	916	73,50	518	**518**	518	**81**
Monte Vidon Corrado	755	61,10	441	**441**	441	**81**
Caldarola	1.838	75,57	443	**443**	443	**80**
San Benedetto del Tronto	47.348	68,64	620	**680**	680	**80**
Civitanova Marche	41.778	71,65	583	**598**	598	**79**
Urbino	15.176	48,34	588	**616**	616	**79**
Magliano di Tenna	1.442	74,69	443	**443**	443	**77**
Tolentino	20.318	72,62	457	**476**	476	**76**
Fano	61.192	74,08	542	**576**	686	**76**
Loreto	12.777	65,95	608	**612**	612	**74**
Corridonia	15.469	77,04	422	**453**	453	**72**
Sant'Ippolito	1.596	73,75	465	**465**	465	**71**
Falconara Marittima	26.823	56,16	547	**572**	605	**70**
					valore medio regionale	**50**

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

È ben probabile che in suddetti comuni vi sia una forte assimilazione di imballaggi in carta e cartone dalle aree industriali ai rifiuti urbani, e controprova può essere ottenuta analizzando il procapite totale ed il pro capite relativo ai rifiuti in materiale cellulosico. Il risultato di tale assimilazione, oltre a palesarsi sull'innalzamento del pro capite, contribuisce spesso al raggiungimento della % RD fissata.
Su comuni come Pesaro, Montelabbate, Vallefoglia, Fermignano, Osimo e Civitanova Marche, tanto per citarne alcuni, insistono notevoli aree industriali.
È stato preso in esame anche il pro capite relativo alla plastica raccolta nei comuni marchigiani.
Il dato pro capite è stato ottenuto sommando le quantità relative ai rifiuti contraddistinti dai codici CER 15.01.02 e 20.01.39 e quindi dividendo per il numero di abitanti.
La tabella successiva, in linea con la precedente, riporta il valore medio regionale di 16 kg/abitante*anno ed indica i comuni con un dato superiore a 35 kg/abitante*anno; i comuni con un dato pro capite superiore sono 21 nel 2015.

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_PLAS
Numana	3.713	74,95	1.369	1.407	1.478	70
Smerillo	378	74,21	374	374	374	62
Montelabbate	6.848	65,09	709	734	734	60
Tavoleto	864	52,03	593	599	599	51
Monte Vidon Corrado	755	61,10	441	441	441	46
Loreto	12.777	65,95	608	612	612	46
Montefalcone Appennino	430	29,93	472	472	472	46
Mondolfo	14.465	77,94	503	505	552	45
Cessapalombo	521	66,79	353	353	353	44
Monte Rinaldo	383	50,53	248	248	248	43
Montecopiolo	1.122	43,93	623	624	624	42
Auditore	1.604	50,17	525	528	528	38
Sassofeltrio	1.425	35,73	453	453	453	38
Montecalvo in Foglia	2.727	65,43	566	601	601	37
Monte Vidon Combatte	440	50,08	220	220	220	36
Ortezzano	794	59,65	262	262	262	36
Pedaso	2.823	73,77	554	585	585	36
Francavilla d'Ete	980	61,71	367	367	367	35
Mergo	1.061	69,24	447	467	467	35
Altidona	3.381	68,26	543	557	557	35
Isola del Piano	595	66,81	356	356	356	35
					valore medio regionale	16

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

Per quanto concerne i metalli invece non emergono valori pro capite degni di nota, a conferma del ruolo marginale che questa frazione occupa rispetto soprattutto a carta e plastica; è però il caso di fare una menzione ai comuni di Serra de' Conti, Acquacanina, Fiastra, Bolognola, Pievebovigliana, Ussita, Frontino che hanno un dato PC superiore a 10 kg/abitante contro un valore medio a livello regionale di 3.
Differente è il caso del vetro (si veda tabella sottostante), ove spiccano come per gli anni precedenti, soltanto i comuni di Numana (AN) e Gabicce Mare (PU) seguiti da altri 11 comuni il cui dato pro capite è maggiore di 50 kg rispetto un valore medio di 29 kg.
Relativamente al legno è invece il comune di Gradara (PU) quello con il pro capite più elevato; dato il fatto che nel 2015 i comuni con il PC oltre i 50 kg sono gestiti dalla stessa azienda di raccolta e trasporto è possibile che sia stato fatto qualche particolare accordo di assimilazione per rifiuti da imballaggio provenienti da utenze non domestiche, anche perché questa frazione, a livello domestico è prodotta in piccolissime quantità. Per l'organico da cucina sono 14 i comuni con un pro capite superiore ai 150 kg / abitante * anno e per il verde da sfalci e potature 8 sorpassano i 100 kg PC.

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_VET
Numana	3.713	74,95	1.369	1.407	1.478	102
Gabicce Mare	5.811	35,23	972	1.083	1.490	81
Smerillo	378	74,21	374	374	374	72
Monte Vidon Corrado	755	61,10	441	441	441	64
Acquacanina	119	38,08	448	448	448	62
Bolognola	154	42,02	630	630	630	56
Muccia	916	73,50	518	518	518	54
Montefortino	1.193	35,51	397	397	397	54
Frontino	295	51,68	651	654	654	54
Amandola	3.681	60,48	376	376	376	53
Pietrarubbia	673	52,49	467	468	468	53
Santa Vittoria in Matenano	1.355	52,26	306	306	306	51
Genga	1.813	56,61	376	414	414	50
					valore medio regionale	29

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_MET
Serra de' Conti	3.762	81,09	405	411	411	**16**
Acquacanina	119	38,08	448	448	448	**14**
Fiastra	559	44,09	627	627	627	**13**
Bolognola	154	42,02	630	630	630	**13**
Pievebovigliana	866	79,01	472	472	472	**12**
Ussita	439	49,35	1.637	1.637	1.637	**11**
Frontino	295	51,68	651	654	654	**10**
					valore medio regionale	**3**

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_LEG
Gradara	4.862	54,66	524	538	538	**107**
Montelabbate	6.848	65,09	709	734	734	**92**
Petriano	2.841	30,01	514	514	514	**62**
Sassocorvaro	3.487	48,13	572	576	576	**62**
Pesaro	94.604	65,48	572	654	730	**60**
Apecchio	1.929	43,89	586	589	589	**59**
Numana	3.713	74,95	1.369	1.407	1.478	**52**
					valore medio regionale	**11**

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_ORG
Visso	1.144	83,64	1.148	1.203	1.203	**722**
Numana	3.713	74,95	1.369	1.407	1.478	**231**
Pievebovigliana	866	79,01	472	472	472	**190**
Civitanova Marche	41.778	71,65	583	598	598	**186**
Muccia	916	73,50	518	518	518	**168**
Altidona	3.381	68,26	543	557	557	**166**
Montecassiano	7.164	83,00	433	455	455	**165**
Pedaso	2.823	73,77	554	585	585	**163**
Porto Recanati	12.497	68,67	593	603	648	**155**
Serrapetrona	968	74,89	392	392	392	**153**
Gagliole	622	65,85	419	419	419	**153**
Montecosaro	7.067	73,89	425	434	434	**152**
Appignano	4.241	81,76	377	398	398	**150**
Pioraco	1.220	75,52	378	378	378	**150**
					valore medio regionale	**80**

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_VERDE
Ussita	439	49,35	1.637	1.637	1.637	**543**
Numana	3.713	74,95	1.369	1.407	1.478	**361**
Sirolo	4.023	31,53	947	949	949	**159**
Colli del Tronto	3.701	53,20	510	521	521	**117**
Fano	61.192	74,08	542	576	686	**111**
Bolognola	154	42,02	630	630	630	**111**
Cupra Marittima	5.410	65,62	659	674	674	**108**
Monteprandone	12.713	69,71	531	541	541	**101**
					valore medio regionale	**33**

Tabella 14: ***Rifiuto da imballaggi pro-capite. Dato espresso in kg/abitante*anno.Vetro - Metalli - Legno - Organico - Verde***

Relativamente al valore di pro capite netto per i RSU indifferenziati (codice CER 20.03.01), tra i comuni con il valore più elevato, in testa alla classifica è possibile notare Ussita, Sirolo, Gabicce Mare e Castelsantangelo sul Nera, comuni che erano stati evidenziati anche nello studio dei dati relativi all'aumento della popolazione equivalente dati gli elevati flussi turistici in relazione al basso numero di abitanti residenti. (Più in basso rispetto i primi 4, ma anche il comune di Montemonaco mostra un elevato flusso turistico in relazione agli abitanti).

Il valore medio pro capite relativo ai soli RSU indifferenziati prodotti nel 2015 nelle Marche è di 182 kg/abitante*anno, diminuito di 11 kg rispetto l'anno precedente e 23 rispetto il 2013; in regione 16 comuni mostrano un valore pro capite maggiore rispetto al doppio del valore medio contro i 19 dell'anno precedente classificati secondo lo stesso criterio.

È necessario specificare che, al contrario del pro capite relativo a carta e cartone, o plastica, o vetro, che contribuiscono ad un buon livello di % RD, nel caso di Comuni con elevato pro capite di RSU indifferenziati, non si nota lo stesso andamento lineare.

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROCAP_INDIFF
Ussita	439	49,35	1.637	1.637	1.637	829
Sirolo	4.023	31,53	947	949	949	632
Gabicce Mare	5.811	35,23	972	1.083	1.490	609
Servigliano	2.350	9,70	632	632	632	571
Castelsantangelo sul Nera	285	18,25	647	647	647	529
Borgo Pace	623	31,37	753	757	757	511
Montappone	1.697	12,34	545	545	545	467
Serravalle di Chienti	1.087	15,04	515	515	515	437
Arquata del Tronto	1.224	26,46	590	590	590	434
Falerone	3.342	4,88	476	476	476	432
					valore medio regionale	182

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

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_ING
Ussita	439	49,35	1.637	1.637	1.637	87
Arquata del Tronto	1.224	26,46	590	590	590	48
Cossignano	1.002	60,72	415	415	415	44
Montegallo	534	26,35	490	491	491	40
					valore medio regionale	33

comuni	abitanti	TOT	%RD	PROC	TOT_SPAZZ	PC_SPAZZ	TOT_SPAZZ_SPIAGG	PC_SPAZZ_SPIAGG	differenza
Senigallia	45.027	21.647.506	67,74	481	28.203.516	626	46.677.976	1.037	556
Gabicce Mare	5.811	5.646.911	35,23	972	6.291.461	1.083	8.660.686	1.490	519
Pesaro	94.604	54.116.522	65,48	572	61.899.802	654	69.048.352	730	158
Fano	61.192	33.137.364	74,08	542	35.262.758	576	41.999.248	686	145
Numana	3.713	5.083.703	74,95	1.369	5.223.403	1.407	5.488.043	1.478	109
Porto San Giorgio	16.040	9.235.592	66,46	576	9.994.992	623	10.852.512	677	101
S. Benedetto Tronto	47.348	29.363.875	68,64	620	32.187.005	680	32.187.005	680	60
Falconara M.	26.823	14.679.790	56,16	547	15.344.310	572	16.214.760	605	57
Visso	1.144	1.312.876	83,64	1.148	1.376.556	1.203	1.376.556	1.203	56
Ancona	101.518	44.283.196	60,49	436	49.169.941	484	49.910.251	492	55
Porto Recanati	12.497	7.406.986	68,67	593	7.530.876	603	8.093.236	648	55
San Lorenzo in C.	3.431	1.244.149	76,44	363	1.416.209	413	1.416.209	413	50

Tabella 16: Differenza tra rifiuto totale pro-capite al netto e al lordo dei rifiuti piaggiati e dello spazzamento strade. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Ussita, Arquata del Tronto, Cossignano, Montegallo sono i 4 comuni con PC relativo alla produzione di rifiuti ingombranti superiore a 40 kg / abitante.

È doveroso chiarire che secondo quanto stabilito dalla Regione nella DGR 217/2010 relativa agli incentivi alla raccolta differenziata tramite il tributo per il deposito in discarica il dato pro capite ai fini dell'applicazione della suddetta DGR è calcolato al netto dello spazzamento stradale e al netto dei rifiuti derivanti dalla pulizia di spiagge marittime e lacuali; quindi merita un'analisi il dato che riporta la differenza del PC calcolato al lordo - il dato PC calcolato al netto di spazzamento e rifiuti spiaggiati.

Vi sono comuni come Pesaro che aumentano il PC di 70 kg con lo spazzamento strade e altri 80 kg con la raccolta dei rifiuti spiaggiati, per un totale di 158 kg di differenza; nello stesso ordine di grandezza, oltre che nella stessa provincia è Fano, anche se l'aumento maggiore è dato dal rifiuto spiaggiato.

A Senigallia la differenza del dato PC tra valore al lordo ed al netto dello spazzamento è di 145 kg, ma se al lordo viene aggiunto anche il rifiuto raccolto dalla pulizia degli arenili, si raggiunge una differenza di 556 kg.

Anche Gabicce Mare totalizza una differenza tra i valori PC al netto ed al lordo delle frazioni spiaggiato e spazzamento superiore ai 500 kg / abitante, ma a differenza di Senigallia, Gabicce avendo un numero molto inferiore di abitanti riesce meno a "spalmare" le differenze sui residenti.
Nei successivi paragrafi verrà dettagliata la frazione derivante dai rifiuti della pulizia degli arenili, con qualche nota tratta da specifiche analisi che i laboratori ARPAM hanno effettuato sui rifiuti rinvenuti nelle spiagge.

Infine, per una più corretta analisi della gestione delle raccolte effettuate dai vari comuni, per un più imparziale sguardo sui parametri che possono dare indicazione sulla corretta gestione dei RSU da parte delle amministrazioni, è giusto ribadire che un buon livello di % RD è più facilmente raggiungibile con un'assimilazione spinta (includendo nelle RD comunali anche i rifiuti da imballaggio provenienti dalle aziende private il parametro % aumenta) ma il comune davvero virtuoso, che raggiunge una % RD degna di nota è quel comune che riesce a farlo e diminuendo il PC producendo meno rifiuti e differenziandoli al meglio.
Prima di passare alla trattazione dei RSU che non ricevono un trattamento atto al recupero, ma sono a diretto smaltimento, la tabella sottostante riepiloga i valori medi PC per le varie frazioni differenziate.

	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_CARTA	PROC_PLAS	PROC_VET	PROC_MET	PROC_LEG
valore medio	443	456	461	50	16	29	3	11
	PROC_ORG	PROC_VERDE	PROC_ORG_VERD	PROCAP_INDIFF	PROC_RAEE	PROC_RUR	PROC_ING	
valore medio	80	33	113	182	4	198	13	

Tabella 17: 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)

3.3 RIFIUTI URBANI RESIDUI, NON OGGETTO DI RACCOLTE DIFFERENZIATE E RIFIUTI A DIRETTO SMALTIMENTO.

Un ulteriore indicatore sullo stato di produzione e gestione dei RSU è il rifiuto urbano residuo (RUR).
Per Rifiuto Urbano Residuo si intende il rifiuto urbano indifferenziato a basso tasso di umidità, che rimane dopo aver attivato la raccolta separata del rifiuto organico e dei materiali riciclabili.
Per calcolare il RUR si è provveduto sommando i seguenti codici CER:

- 20.03.01 indifferenziato
- 20.03.03 spazzamento strade
- 20.03.07 ingombranti a smaltimento
- 20.02.03 altri rifiuti non biodegradabili
- 20.03.99 rifiuti urbani non specificati altrimenti,

Nel conteggio si è tenuto conto di alcuni casi con cui particolari rifiuti vengono dichiarati dai comuni con codici CER generici: ad esempio, in alcuni comuni, i rifiuti cimiteriali ed i rifiuti da spazzamento strade vengono dichiarati con il CER 20.03.01 tipico dei RSU indifferenziati. Nelle tabelle mostrate di seguito sono indicati, per ogni comune, il numero di abitanti residenti, il pro capite calcolato al netto dello spazzamento stradale (come indicato dalla DRG 217/2010 per il calcolo della % RD ai fini dell'ecotributo), il pro capite al lordo dello spazzamento (PROCAP_SPAZZ) ed al lordo dello spazzamento e della raccolta dei rifiuti spiaggiati (PRO_CAP_SPAZZ_SPIAGG), il valore del RSU indifferenziato pro capite (quantità relative al solo CER 20.03.01 / numero di abitanti residenti) ed il valore del RUR calcolato sempre sulla base degli abitanti residenti.
L'indicatore RUR identifica il quantitativo per ogni abitante di un determinato comune che verrà avviato direttamente a smaltimento; è un parametro divenuto importante poiché i comuni e le ATA si prefiggono obiettivi di diminuzione del RUR entro date prestabilite ed è l'indicatore del quantitativo pro capite che non è stato raccolto al fine di avvio a recupero.
Un comune può avere una elevata % RD, ma l'obiettivo comunque è quello di ridurre il quantitativo di rifiuti che viene smaltito senza possibilità di recupero.
La buona gestione e la buona politica di riduzione dei rifiuti di un comune, di un'unione di comuni, di una provincia, di un ATA o di una regione vanno valutati non solo dalla % RD ma anche dal pro capite e dal RUR.
Un comune con un'alta % RD e con alti valori di pro capite è un comune che assimila molti rifiuti speciali, mentre un comune con alto pro capite è probabilmente influenzato da aumenti stagionali dovuti a flussi turistici; in entrambi i casi, gli indicatori di gestione offrono spunti su come ridurre la produzione di rifiuti.
La situazione virtuosa per eccellenza è quella del comune con alta % RD, basso pro capite e basso RUR. È plausibile che ad un basso pro capite corrisponda un basso RUR.
La prima tabella (Tab.18) mostra i comuni marchigiani con più alto valore di RUR. Tra i comuni con alti valori si riscontrano quelli caratterizzati da un alto flusso turistico. La lista dei comuni della prima delle 2 tabelle si fermava, nel dato relativo al 2014, al primo comune con alto valore di RUR (363 kg/abitante*anno) e % RD superiore all'obiettivo di legge, il comune di Numana con una % RD pari a 75,17 %; nel 2015 i dati di Numana restano in linea con l'anno precedente, infatti la % RD è di 74,95 ed il RUR pro capite pari a 381 kg/abitante.
La seconda tabella (Tab.19) è invece l'estremo opposto della prima, indicando quindi i comuni con più basso valore di RUR; tutti i comuni indicati meno uno hanno una % RD al di sopra del 65 %.
Il primo comune con pro capite del RUR superiore ai 100 kg è Arcevia, ed in questa classifica di basso RUR è quindi l'ultimo comune e contemporaneamente il primo del gruppo che non supera il 65 % di RD.
Per semplicità sono stati riportati solo i valori estremi, ma negli archivi della SRCR è possibile consultare i file per intero, con l'indicazione di tutti i 236 comuni della Regione.

comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_RUR
Ussita	439	49,35	1.637	1.637	1.637	**829**
Gabicce Mare	5.811	35,23	972	1.083	1.490	**740**
Sirolo	4.023	31,53	947	949	949	**650**
Servigliano	2.350	9,70	632	632	632	**571**
Castelsantangelo sul Nera	285	18,25	647	647	647	**529**
Borgo Pace	623	31,37	753	757	757	**521**
Montappone	1.697	12,34	545	545	545	**478**
Falerone	3.342	4,88	476	476	476	**453**
Serravalle di Chienti	1.087	15,04	515	515	515	**437**
Arquata del Tronto	1.224	26,46	590	590	590	**434**
Monterubbiano	2.260	12,88	451	451	451	**393**
Lapedona	1.174	14,52	451	451	451	**385**
Montemonaco	624	25,52	517	517	517	**385**
Numana	3.713	74,95	1.369	1.407	1.478	**381**
Moresco	614	14,64	431	431	431	**368**
Bolognola	154	42,02	630	630	630	**365**
Montegallo	534	26,35	490	491	491	**361**
Petriano	2.841	30,01	514	514	514	**360**
Comunanza	3.172	25,92	453	469	469	**352**
Fiastra	559	44,09	627	627	627	**350**
Montecopiolo	1.122	43,93	623	624	624	**350**
Monte Giberto	831	18,86	429	429	429	**348**
Macerata Feltria	2.030	39,13	537	555	555	**345**
Sefro	433	25,56	460	460	460	**342**
Mercatino Conca	1.089	37,99	546	547	547	**340**
Massa Fermana	982	11,36	381	381	381	**338**
Carpegna	1.682	40,47	561	562	562	**335**
Urbino	15.176	48,34	588	616	616	**332**
Apecchio	1.929	43,89	586	589	589	**332**
Acquasanta Terme	2.971	26,45	449	450	450	**331**
Montefalcone Appennino	430	29,93	472	472	472	**331**
Monte Grimano Terme	1.134	37,01	520	521	521	**329**
Piandimeleto	2.155	33,58	486	491	491	**327**
Frontino	295	51,68	651	654	654	**318**
Cagli	8.785	37,02	477	486	486	**309**
San Paolo di Jesi	929	42,33	502	522	522	**309**
Ascoli Piceno	49.875	43,22	503	527	527	**309**
Fermignano	8.680	46,13	508	542	542	**308**
Frontone	1.313	42,31	530	531	531	**307**
Cantiano	2.269	32,03	445	447	447	**304**
Sassocorvaro	3.487	48,13	572	576	576	**301**
Senigallia	45.027	67,74	481	626	1.037	**301**

Tabella 18: ***Comuni con più alto valore di RUR.***

Alla luce dei dati contenuti nelle 2 tabelle, valgono le consuete considerazioni fatte negli anni precedenti: comuni con basso pro capite e alto RUR sono quasi certamente comuni con bassa % RD; una produzione di rifiuti limitata ma quasi totalmente avviati a smaltimento, per cui bassi quantitativi di rifiuti da raccolte differenziate e basso rapporto raccolte differenziate /raccolte totali.
Prendendo dalla tabella 17 2 comuni turistici come Ussita e Numana, si nota che il RUR per il secondo comune è molto minore rispetto quello del primo (829 (Ussita) - 381 (Numana) = 448 kg di differenza): evidentemente Numana è riuscito ad intercettare maggiormente i rifiuti generati dal turismo con una buona gestione della raccolta differenziata, ipotesi avvalorata anche dai 2 rispettivi valori di RD %.
In assenza di produzione di rifiuti da spazzamento o rifiuti ingombranti o rifiuti non biodegradabili a smaltimento, il valore del RUR sarà pari al pro capite del rifiuto indifferenziato misto (CER 20.03.01).

comuni	abitanti	%RD	%RD	PROC	PROC_SPAZZ	PROC_SPAZZ_SPIAGG	PROC_RUR
Folignano	9.260	**80,55**	**80,55**	230	231	231	**45**
Camporotondo di Fiastrone	563	**81,41**	**81,41**	290	290	290	**53**
Torre San Patrizio	2.080	**78,57**	**78,57**	281	286	286	**65**
Ripe San Ginesio	866	**78,06**	**78,06**	303	303	303	**66**
Montelupone	3.577	**80,21**	**80,21**	367	371	371	**77**
Monte San Martino	766	**75,53**	**75,53**	314	314	314	**77**
Belforte del Chienti	1.870	**81,17**	**81,17**	409	409	409	**77**
Petriolo	1.992	**75,90**	**75,90**	327	327	327	**79**
Pollenza	6.635	**80,18**	**80,18**	344	356	356	**79**
Monte San Giusto	8.194	**79,14**	**79,14**	342	353	353	**82**
Penna San Giovanni	1.126	**72,97**	**72,97**	305	305	305	**82**
Serra de' Conti	3.762	**81,09**	**81,09**	405	411	411	**82**
Loro Piceno	2.414	**77,01**	**77,01**	365	365	365	**84**
Urbisaglia	2.646	**80,67**	**80,67**	399	407	407	**85**
Castorano	2.397	**69,72**	**69,72**	282	282	282	**86**
Esanatoglia	2.065	**83,38**	**83,38**	370	394	394	**86**
Monte San Vito	6.888	**78,43**	**78,43**	393	397	397	**89**
Appignano	4.241	**81,76**	**81,76**	377	398	398	**89**
Cingoli	10.434	**77,97**	**77,97**	369	378	378	**90**
Gualdo	827	**72,50**	**72,50**	328	328	328	**90**
Belvedere Ostrense	2.281	**68,10**	**68,10**	283	283	283	**90**
Monte Urano	8.343	**73,46**	**73,46**	323	328	328	**91**
Agugliano	4.916	**73,97**	**73,97**	304	989	989	**91**
Recanati	21.457	**78,70**	**78,70**	412	415	415	**91**
San Costanzo	4.856	**74,81**	**74,81**	366	366	366	**92**
Pioraco	1.220	**75,52**	**75,52**	378	378	378	**92**
San Ginesio	3.548	**74,12**	**74,12**	323	333	333	**93**
Montalto delle Marche	2.159	**66,04**	**66,04**	275	275	275	**93**
Castelraimondo	4.688	**77,05**	**77,05**	382	389	389	**94**
Santa Maria Nuova	4.213	**72,31**	**72,31**	324	328	328	**94**
Monte San Pietrangeli	2.507	**70,23**	**70,23**	312	314	314	**94**
Castelleone di Suasa	1.680	**71,15**	**71,15**	328	328	328	**95**
Montecassiano	7.164	**83,00**	**83,00**	433	455	455	**96**
Montefiore dell'Aso	2.140	**68,45**	**68,45**	304	304	304	**96**
San Marcello	2.081	**71,10**	**71,10**	324	327	327	**96**
Smerillo	378	**74,21**	**74,21**	374	374	374	**96**
Serrapetrona	968	**74,89**	**74,89**	392	392	392	**99**
Castelfidardo	18.850	**80,93**	**80,93**	395	418	418	**99**
Pievebovigliana	866	**79,01**	**79,01**	472	472	472	**99**
Polverigi	4.524	**72,61**	**72,61**	323	334	334	**100**
Colmurano	1.270	**74,61**	**74,61**	394	394	394	**100**
Apiro	2.298	**75,79**	**75,79**	345	362	362	**100**
Arcevia	4.733	**62,44**	**62,44**	269	269	269	**101**

Tabella 19: ***Comuni con più basso valore di RUR.***

Nella seconda tabella di questo paragrafo, come espresso precedentemente, tutti i comuni eccetto l'ultimo, hanno sorpassato o sono prossimi al valore di percentuale di raccolta differenziata del 65 % ed hanno un RUR pro capite inferiore ai 100 kg annui per abitante.

3.4 ATTUAZIONE DI UN SISTEMA DI VERIFICA DELLA QUALITÀ DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE.

Gli indicatori di cui si è parlato precedentemente, PC e % RD, danno un'idea sull'efficacia della raccolta differenziata, ma vanno integrati con studi relativi alla qualità delle raccolte differenziate e studi sulla qualità del materiale avviato a recupero e sul materiale smaltito.
Dall'anno 2011, la Regione Marche ha attivato, in collaborazione per il primo anno con CONAI, una campagna di indagini merceologiche dei RSU all'ingresso delle discariche e degli impianti di trattamento dei RSU (trattamento meccanico-biologico, incenerimento); questo sistema di monitoraggio si sta protraendo ed è previsto fino all'anno 2017 ad opera di ARPAM. L'obiettivo delle indagini è il monitoraggio dell'intercettazione delle frazioni differenziabili e quello che si vuole dimostrare è che il sistema di raccolta porta a porta sia più efficace in termini di intercettazione (minor quantità di rifiuti che viene conferita in discarica e rifiuti conferiti con caratteristiche di "NON riciclabilità" e riutilizzo) rispetto alle metodologie di raccolta tradizionali (cassonetti stradali).
Nel corso del 2015 ARPAM ha collaborato con Regione e CONAI per una serie di analisi merceologiche sulle raccolte differenziate, volte a stabilire la percentuale di scarto sul recuperabile. I risultati saranno a breve resi pubblici dalla Regione.
Nella presente relazione, nel successivo paragrafo 9 saranno presentati i dati delle indagini merceologiche svolte sui campioni di rifiuto indifferenziato nel 2015 e le ultime appena concluse del 2016, analisi per le quali si rimanda alle singole relazioni contenenti dati analitici e documentazione fotografica presenti sulla pagina web del Catasto Rifiuti sul sito ARPAM: http://www.arpa.marche.it/index.php/sezione-regionale-catasto-rifiuti .

4. RESA DI INTERCETTAZIONE O INTERCETTAZIONE DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE E TASSO DI RICICLAGGIO.

Un altro parametro utile alla stima della bontà di un sistema di raccolta differenziata 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 2015; 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 del cibo / organico gettato in rifiuti 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 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 dal 2011 al 2016 in un unica campagna stagionale per ogni anno, altro limite, poiché 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 2015, 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) tenendo conto, 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 COMUNALI *	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.
Questo è il maggior grado di accuratezza disponibile, al momento.

* L'impianto di gestione dei RSU con metodo meccanico biologico in testa alla discarica di Relluce è stato gestito dalla ditta Secit fino al 2015 e attualmente (2016) da Picenambiente.

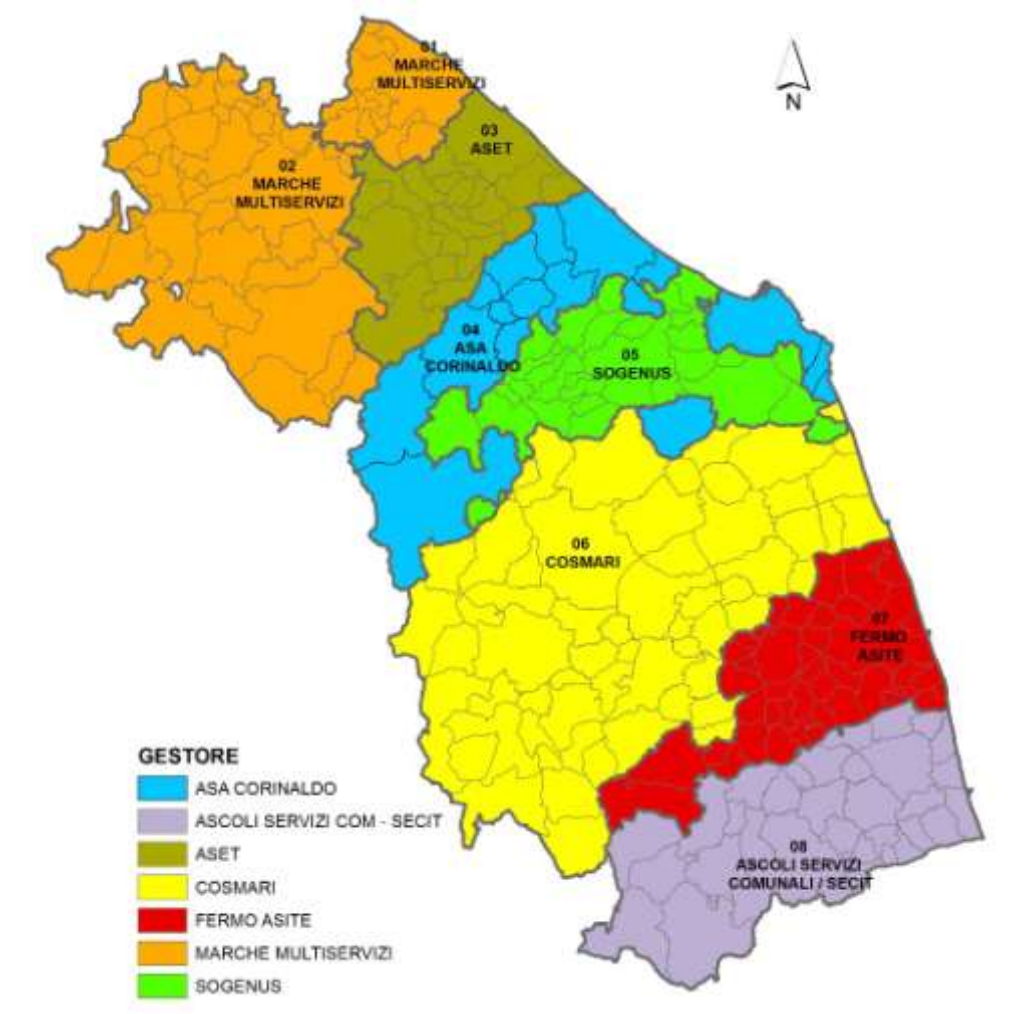


Figura 16: Indicazione degli 8 bacini di raccolta presenti in Regione, presso cui sono state svolte le analisi merceologiche.

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, resa a livello di bacino e resa a livello di comune, non è stata tenuta in considerazione la frazione multimateriale. Ciò comporta una sottostima del parametro, che sarà successivamente ridiscusso a fine paragrafo) considerando anche il peso delle frazioni multimateriale splittate nelle varie classi componenti.
Nella tabella successiva 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	3,48	10,42	12,11	1,79	2,60	0,95	13,33	4,36
02	MARCHE MULTISERVIZI	4,94	8,44	15,57	0,48	0,00	0,75	13,10	23,78
03	ASET	2,81	9,03	15,49	0,17	2,30	1,18	6,38	2,22
04	ASA CORINALDO	18,78	5,77	18,53	0,07	0,55	1,96	9,58	3,10
05	SOGENUS	8,15	6,78	9,54	0,56	2,65	1,93	15,07	11,74
06	COSMARI	9,41	5,12	30,00	0,00	1,88	1,82	15,47	0,20
07	FERMO ASITE	5,89	1,03	22,10	0,00	0,74	0,49	6,01	3,81
08	ASCOLI SERVIZI COM - SECIT	5,70	2,87	22,43	0,00	3,76	1,22	27,39	7,17

Tabella 20: % di frazioni merceologiche rinvenute negli 8 bacini oggetto di indagine (2015)

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. $Q_{RD\ mono}$

$Q_{RD\ multi}$ = 0 in questa prima fase del calcolo, quindi il parametro sarà ricalcolato con la corretta quota multi.

	RACCOLTE DIFFERENZIATE peso espresso in TON (codici CER 15.00.00 E 20.00.00) (TON)												
bacino	CAR_15	CAR_20	PLA_15	PLA_20	LEG_15	LEG_20	VET_15	VET_20	MET_15	MET_20	MULTIMAT	ORGANICO	VERDE
01	5889	6915	4223	9	3544	4054	4378	0	253	267	508	8963	7533
02	1694	3770	2446	1	339	1742	2818	0	117	262	97	3563	2674
03	2913	6004	4397	71	27	2096	4136	833	533	380	4	13250	11512
04	540	14752	4015	110	103	2569	3001	6482	55	554	3495	24482	7418
05	2446	11218	4969	54	25	3498	1603	5317	221	652	3637	19746	10998
06	8005	12182	468	0	115	3410	10784	0	32	916	10008	45308	8324
07	3428	5566	3203	244	0	1266	4764	681	1	609	384	15985	4868
08	3568	7950	917	197	25	2164	1799	171	13	45	8418	18981	10377
	28482	68357	24638	686	4179	20800	33282	13484	1227	3685	26552	150276	63704

Tabella 21: Quantità (Ton) di materiale raccolto in modo differenziato (monomateriale e multimateriale). 2015

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	30.989.535	30.990
02	MARCHE MULTISERVIZI	23.930.199	23.930
03	ASET	15.769.842	15.770
04	ASA CORINALDO	38.824.406	38.824
05	SOGENUS	34.268.703	34.269
06	COSMARI	36.964.855	36.965
07	ASITE	28.767.050	28.767
08	ECOIMPIANTI	45.209.319	45.209

Tabella 22: Dati totali di 20.03.01 in entrata agli impianti per gli 8 bacini considerati. Valori espressi in kg e ton. 2015

Moltiplicando il totale (valori in tabella 22) di RSU indifferenziati (20.03.01) di ogni bacino, per il dato indicativo (tabella 20) 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 seguente. $Q_{smaltita}$ (tabella 23).

Riepilogando: il dato in tabella 23 è ottenuto moltiplicando per ogni bacino ed ogni frazione i dati nelle tabelle 22 e 20.

	STIMA DEI QUANTITATIVI DI MATERIALE RECUPERABILE SFUGGITO ALLE RACC DIFF E SMALTITO IN DISCARICA (TON)						
bacino	CARTA_SMALT_DISCARICA	PLA_SMALT_DISCARICA	LEGNO_SMALT_DISCARICA	VETRO_SMALT_DISCARICA	MET_SMALT_DISCARICA	ORGANICO_SMALT_DISCARICA	VERDE_SMALT_DISCARICA
01	4307	4587	554	807	457	4132	1351
02	3200	4686	217	0	228	3135	5691
03	1867	3000	74	362	201	1006	350
04	9530	7682	28	212	760	3721	1204
05	5114	3818	192	908	803	5165	4024
06	5373	11515	0	694	1038	5717	74
07	1990	6811	0	212	141	1728	1096
08	3876	10318	2407	1700	624	12383	3241
	35256	52416	3472	4896	4253	36987	17029

Tabella 23: Stima dei quantitativi delle diverse frazioni merceologiche smaltite in discarica. Dati espressi in Ton.

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*** (tabella 21)

$Q_{RD\ multi}$ ***= quantità di materiale raccolto in modo differenziato multimateriale*** (tabella 26)

$Q_{tot} = Q_{RD\ mono}$ (tabella 21) $+ Q_{RD\ multi}$ (tabella 26) $+ Q_{smaltita}$ (tabella 23)

	RESA DI INTERCETTAZIONE						
bacino	RESA_CARTA	RESA_IMB_PLA	RESA_LEGNO	RESA_VETRO	RESA_METALLI	RESA_ORGANICO	RESA_VERDE
01	75	48	93	84	53	68	85
02	63	34	91	100	62	53	32
03	83	60	97	93	82	93	97
04	62	35	99	98	45	87	86
05	73	57	95	88	52	79	73
06	79	4	100	94	48	89	99
07	82	34	100	96	81	90	82
08	75	10	48	54	9	61	76

Tabella 24: Resa di intercettazione calcolata per le diverse frazioni merceologiche.

Ripetendo successivamente il calcolo del parametro comune per comune, onde semplificare la visualizzazione, non saranno inserite ulteriori tabelle, ma mappe che indicheranno 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. 18.

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 analisi svolte nel 2015 e 2016 sono inoltre reperibili agli URL: http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/RELAZIONE_ANALISI_MERCEOLOGICHE_2015_RSU_ARPA_MARCHE_DEFINITIVA.PDF - http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/ANALISI_MERCEOLOGICA_RSU_2016_WEB.PDF , la relazione relativa allo studio svolto nel 2014 all'URL: http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/RELAZIONE_ANALISI_MERCEOLOGICHE_2014_FINALE.pdf , mentre la relazione relativa all'indagine 2013 all'URL: http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/ANALISI_MERCEOLOGICHE_DISCARICHE_MARCHE_2013.pdf , ed infine per quanto riguarda il 2012 all'URL: http://www.arpa.marche.it/images/pdf/rifiuti/ANALISI_MERCEOLOGICHE_DISCARICHE_MARCHE_2012.pdf
Come già accennato viene ora ridiscusso il parametro considerando la frazione multimateriale. La tabella indica la composizione % media per ogni bacino della quota multi-materiale nelle varie frazioni costituenti.

MULTIMATERIALE	PLASTICA %	CARTA %	VETRO %	METALLI %	SCARTO %
ANCONA	20	35	-	5	30
MACERATA	**73**			**7**	**20**
FERMO	60	-	-	20	20
ASCOLI PICENO	66		40	10	18
PESARO URBINO	76	-	-	3	21

Tabella 25: composizione media del multimateriale per provincia. 2015

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 idi insistenza.
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 era attiva fino al 2014, mentre a cavallo tra 2015 e 2016, in alcuni comuni è stata gradualmente avviata una raccolta multi di plastica e lattine.
La tabella 21 riporta anche il dato delle quantità raccolte in multimateriale per ogni bacino; andando a suddividere questo dato per la composizione media della raccolta multi attiva nello stesso bacino, si ottengono i valori separati di carta, plastica, vetro e metallo raccolti in modo unitario. Nella tabella seguente elencati i valori:

BACINO	% plastica	% carta	% vetro	% metalli	% scarto	plastica	cellulosici	vetro	metalli	scarto	TOT
1	75,72	0,00	0,00	3,00	21,28	384.966	0	0	15.252	108.189	508.407
2	75,72	0,00	0,00	3,00	21,28	73.716	0	0	2.921	20.717	97.353
3	75,72	0,00	0,00	3,00	21,28	3.354	0	0	133	943	4.430
4	64,97	0,00	0,00	13,53	21,50	2.270.835	0	0	472.901	751.469	3.495.205
5	64,97	0,00	0,00	13,53	21,50	2.362.913	0	0	492.077	781.940	3.636.930
6	73,36	0,00	0,00	6,68	19,96	7.341.727	0	0	668.673	1.997.109	10.007.509
7	38,00	0,00	38,00	5,00	19,00	49.396	0	49.396	6.500	24.698	129.990
8	38,00	0,00	38,00	5,00	19,00	3.198.813	0	3.198.813	420.897	1.599.407	8.417.930
						15.685.721	**0**	**3.248.210**	**2.079.352**	**5.284.471**	**26.297.754**

Tabella 26: scomposizione del peso del multimateriale nelle frazioni componenti. 2015

Le quantità in tabella 26 sono state sommate alle quantità raccolte in modo differenziato con modalità monomateriale (tab. 21), 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 dalla presenza del 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 21 la situazione varia come indicato nella tabella che segue. Confrontando la tabella sottostante (27) con la numero 21 si può notare che il valore di 12.803 ton di carta e cartone da RD (bacino 1, riga 1 colonna 1 della tabella) non sono altro che la somma delle prime 2 colonne di tabella 21 ove sono indicati gli imballaggi in carta con codice CER 15 e la carta da RD con codice CER 20. Se si passa alla plastica, si nota che le 4232 (4223 + 9 ton) sono aumentate a 4617 ton per via della distribuzione della quota di plastica presente nella raccolta multimateriale. I valori di organico/verde ovviamente non cambiano tra le 2 tabelle.

RACCOLTO IN MODO DIFF MONO + MULTI						
CARTA	PLASTICA	LEGNO	VETRO	METALLI	ORGANICO	VERDE
12.803	4617	7.598	4.378	535	8.963	7.533
5.464	2510	2.081	2.818	382	3.563	2.674
8.917	4472	2.123	4.969	913	13.250	11.512
16.515	4824	3021	9.483	784	24.482	7.418
14.937	5750	3887	6.920	1055	19.746	10.998
20.188	7818	3.525	10.784	1601	45.308	8.324
8.994	3525	1.266	5.445	636	15.985	4.868
11.518	6753	2.190	2414	856	18.981	10.377

Tabella 27: somma delle quantità differenziate raccolte in MONO e MULTI. $Q_{RD\ mono} + Q_{RD\ multi}$ **2015**

La tabella precedente, varia rispetto alla tabella 21 per la mancanza della colonna relativa al multimateriale, poiché la frazione multi, in questo caso è stata 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 (mono + multi) + SMALTITO						
CARTA	PLASTICA	LEGNO	VETRO	METALLI	ORGANICO	VERDE
17.111	9.204	8.152	5.185	993	13.095	8.884
8.663	7.195	2.298	2.818	609	6.698	8.364
10.784	7.471	2.197	5.331	1.114	14.255	11.862
26.045	12.506	3.049	9.695	1.545	28.203	8.622
20.051	9.568	4.080	7.828	1.859	24.910	15.022
25.561	19.333	3.525	11.479	2.639	51.025	8.398
10.984	10.336	1.266	5.656	777	17.713	5.964
15.393	17.072	4.597	4.114	1.480	31.364	13.618

Tabella 28: somma delle quantità differenziate raccolte in MONO e MULTI e quantità smaltite. ***Q tot 2015***

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
75	50	93	84	54	68	85
63	35	91	100	63	53	32
83	60	97	93	82	93	97
63	39	99	98	51	87	86
74	60	95	88	57	79	73
79	40	100	94	61	89	99
82	34	100	96	82	90	82
75	40	48	59	58	61	76

Tabella 29: Resa di intercettazione calcolata per le diverse frazioni merceologiche.

Nessuna variazione (riga evidenziata in rosso) nel bacino 03 in provincia di Pesaro – Urbino, unico bacino in cui nel 2015 nessuna raccolta differenziata in modalità multi è stata attivata. Fino al 2014 il bacino 03 che fa capo alla discarica di Fano era ancora in compagnia dei bacini 01 e 02 sempre della stessa provincia, ovvero i bacini relativi alle discariche di Tavullia ed Urbino nei quali la modalità multi per la plastica ed i metalli è stata attivata nel corso del 2015. Nelle altre province marchigiane è in tutte attiva la raccolta multi in qualche comune, per cui, in tutti i casi si avranno delle variazioni nel calcolo della resa.
Nei bacini in cui l'utilizzo delle raccolte multimateriale è da sempre, prassi, la differenza nel ricalcolo dei valori della resa delle frazioni interessate è elevata. Le frazioni maggiormente interessate alla raccolta multi sono generalmente plastica e metalli, con in alcuni casi l'aggiunta del vetro. La frazione carta raccolta in modalità multi è ormai scomparsa del tutto o quasi. Si noti in giallo la colonna della plastica.

bacino	DIFF TRA I VALORI DELLA RI CALCOLATA SENZA MULTI E CON MULTI			
01	0	2	**0**	1
02	0	1	**0**	0
03	0	0	**0**	0
04	2	4	**0**	6
05	2	3	**0**	5
06	0	37	**0**	13
07	0	1	**0**	1
08	0	30	**5**	49
	CARTA	**PLASTICA**	**VETRO**	**METALLI**

Tabella 30: differenza tra i valori della resa calcolata senza frazione multi e con multi.

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 esprimono delle percentuali.

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 una base il più possibile simile ai colori del logo del consorzio di filiera deputato alla gestione della raccolta differenziata della data merceologia.
Si ricorda di nuovo che nelle successive elaborazioni cartografiche è stata considerata nel calcolo della resa sia la quantità differenziata raccolta in monomateriale che la quota raccolta in multimateriale suddivisa per le merceologie componenti.

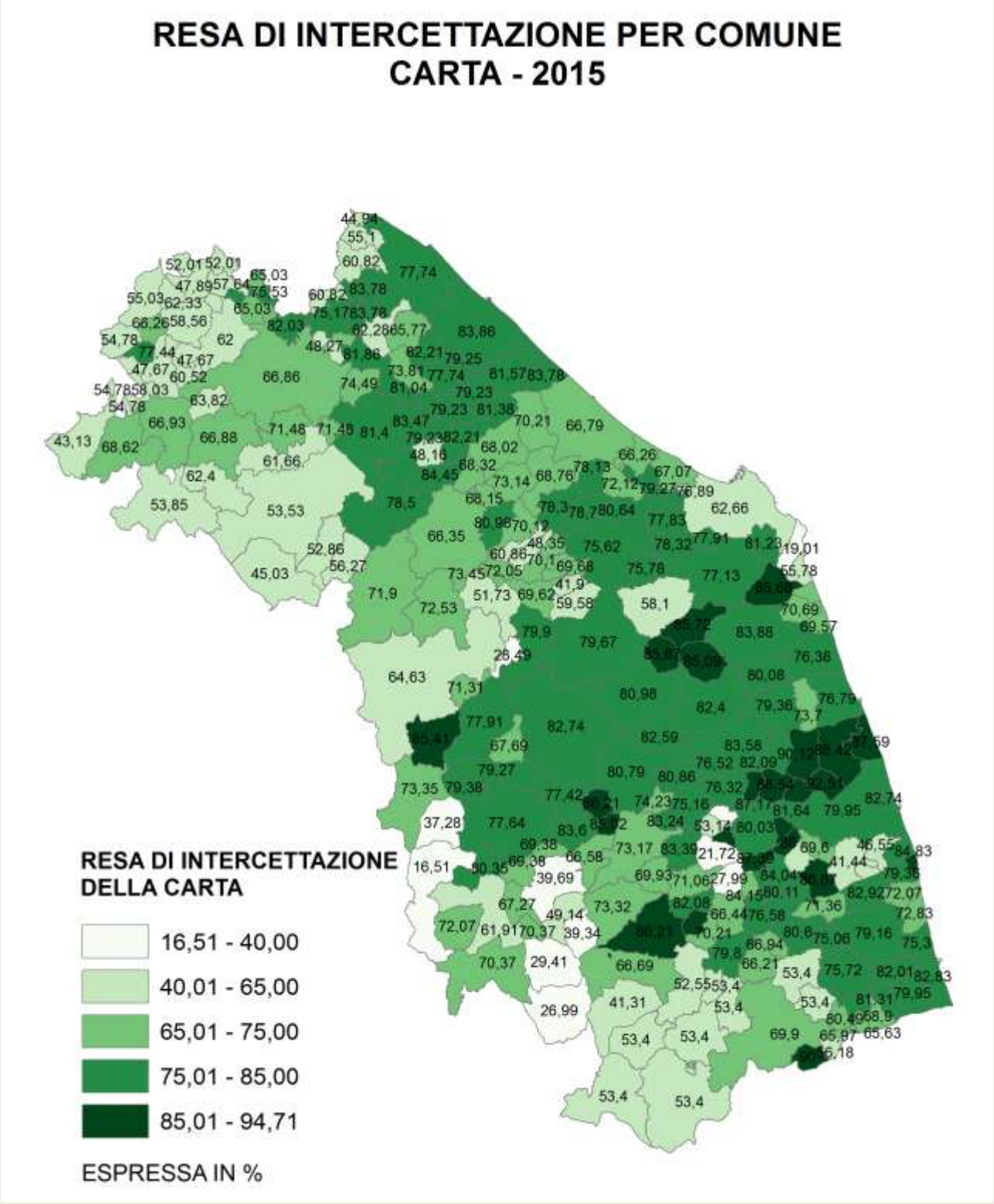


Figura 17: Resa di intercettazione per i diversi Comuni, relativa alla carta. Anno 2015.

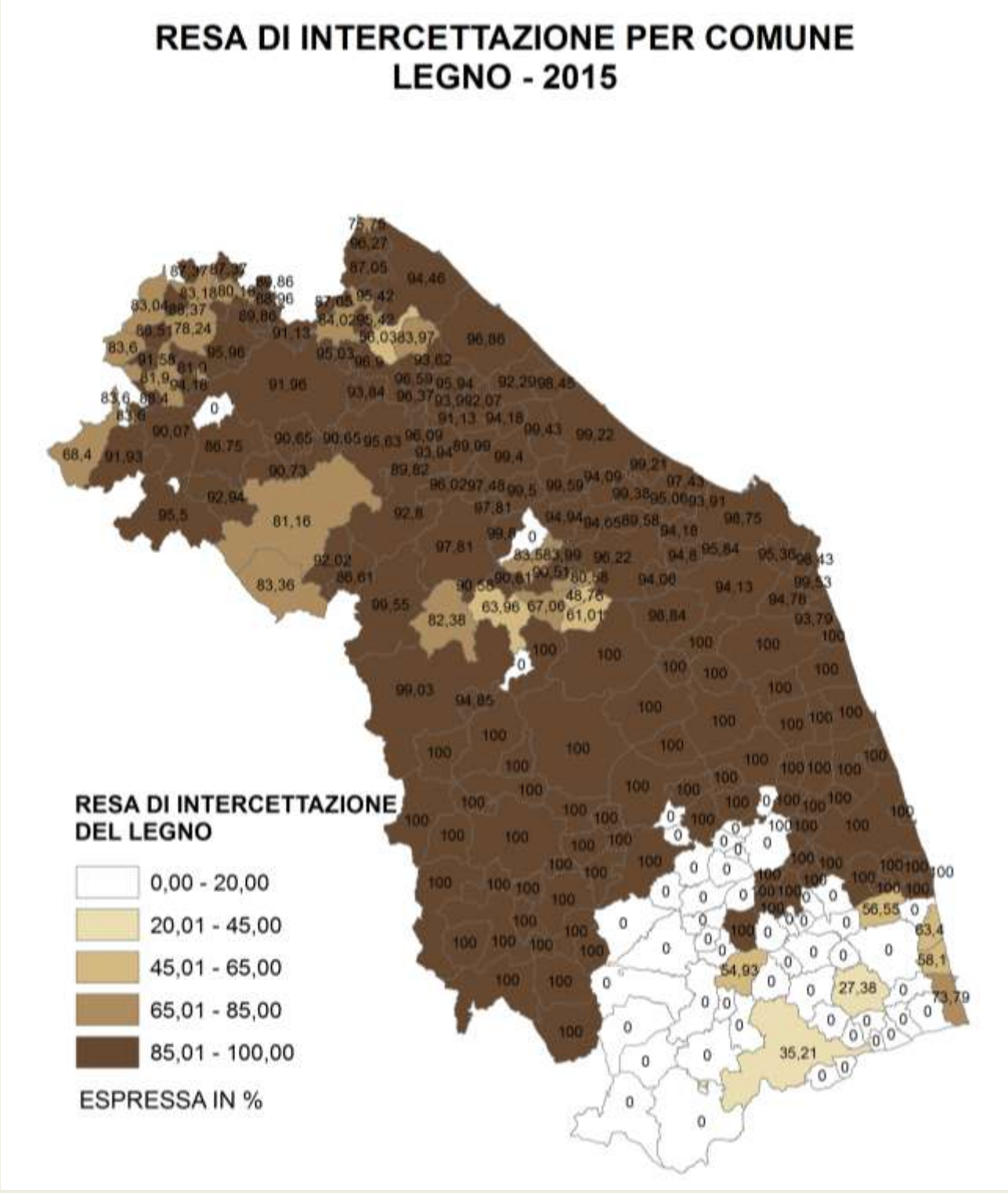


Figura 18: Resa di intercettazione per i diversi Comuni, relativa al legno. Anno 2015.

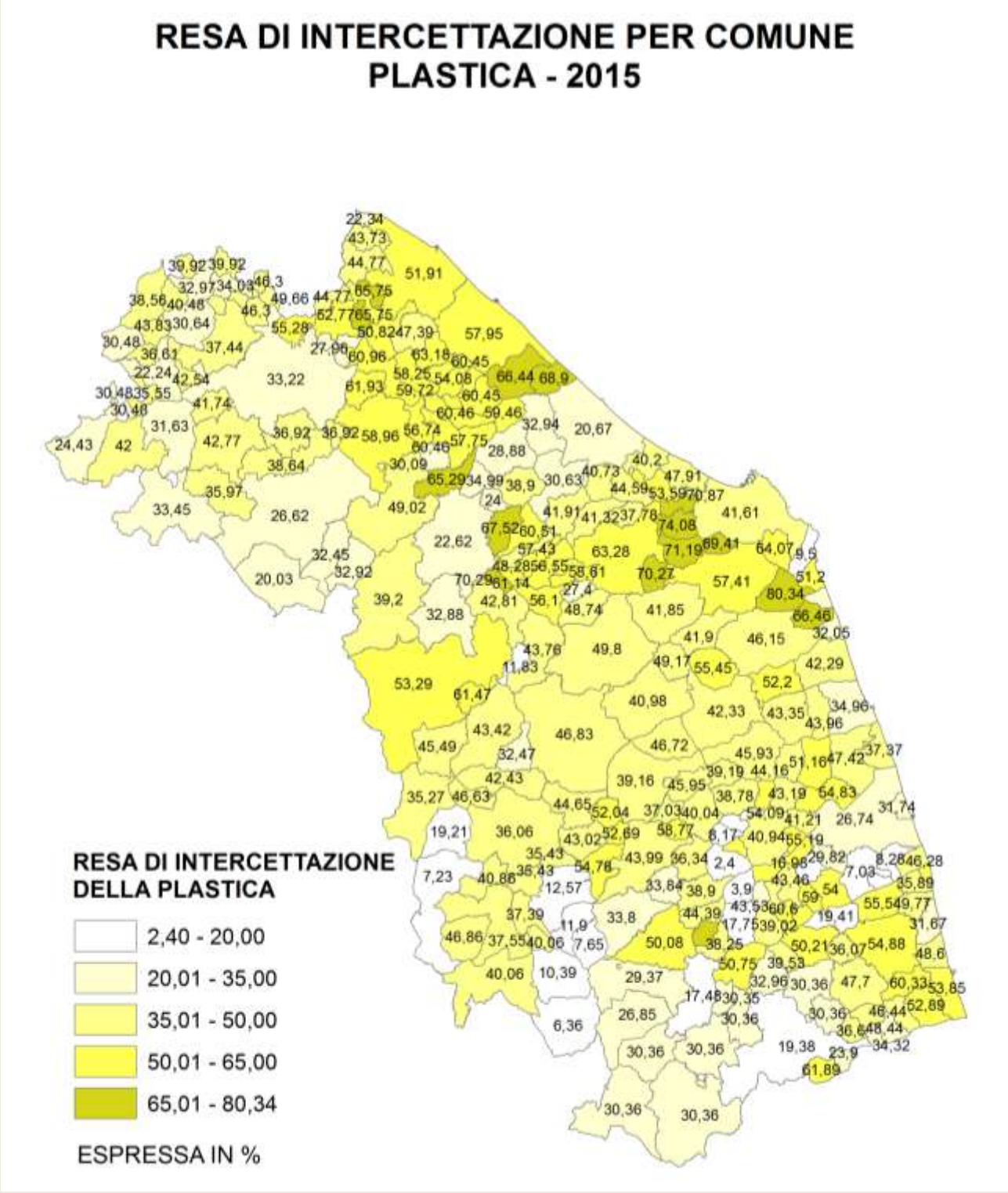


Figura 19: Resa di intercettazione per i diversi Comuni, relativa alla plastica. Anno 2015.

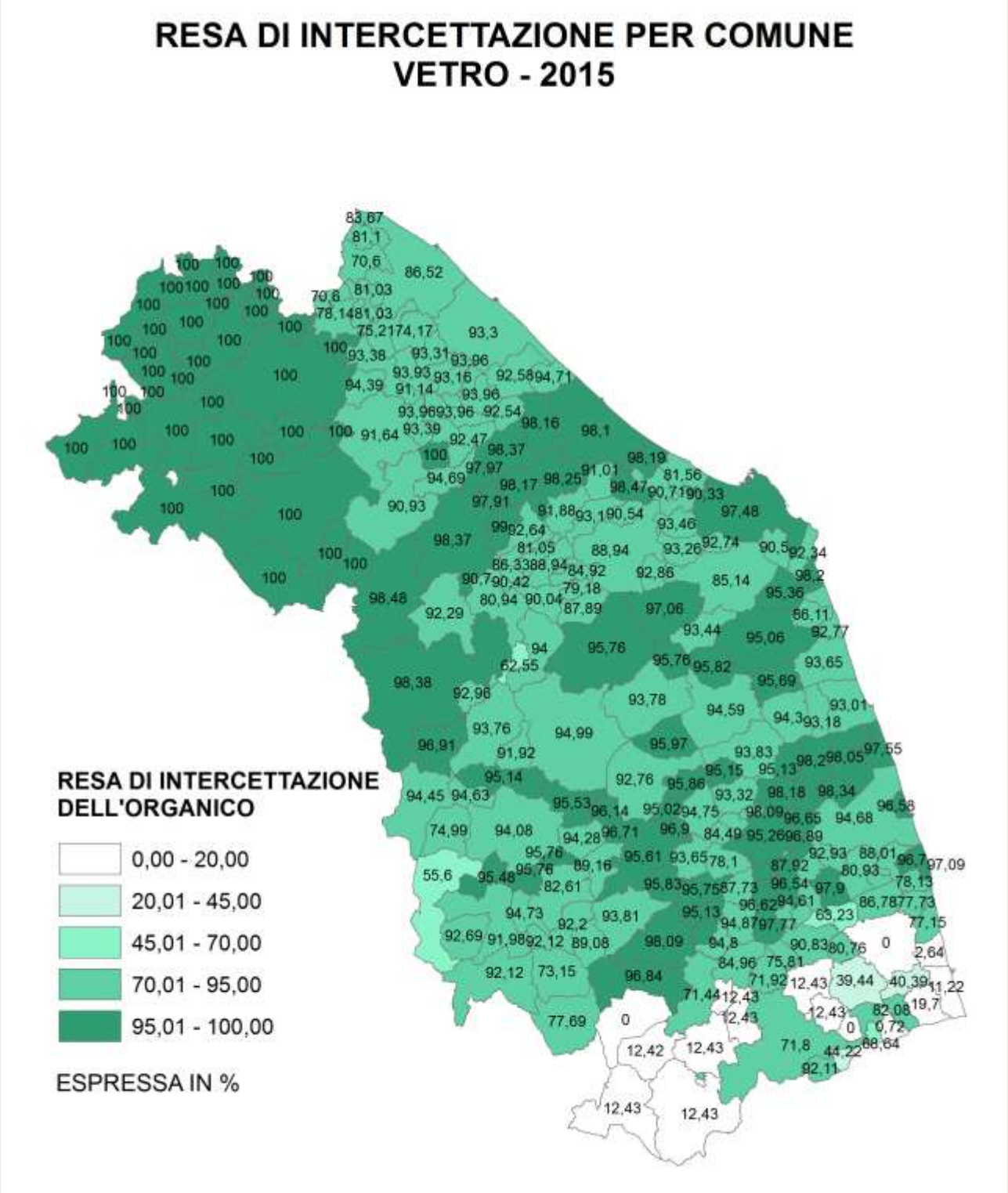


Figura 20: Resa di intercettazione per i diversi Comuni, relativa al vetro. Anno 2015.

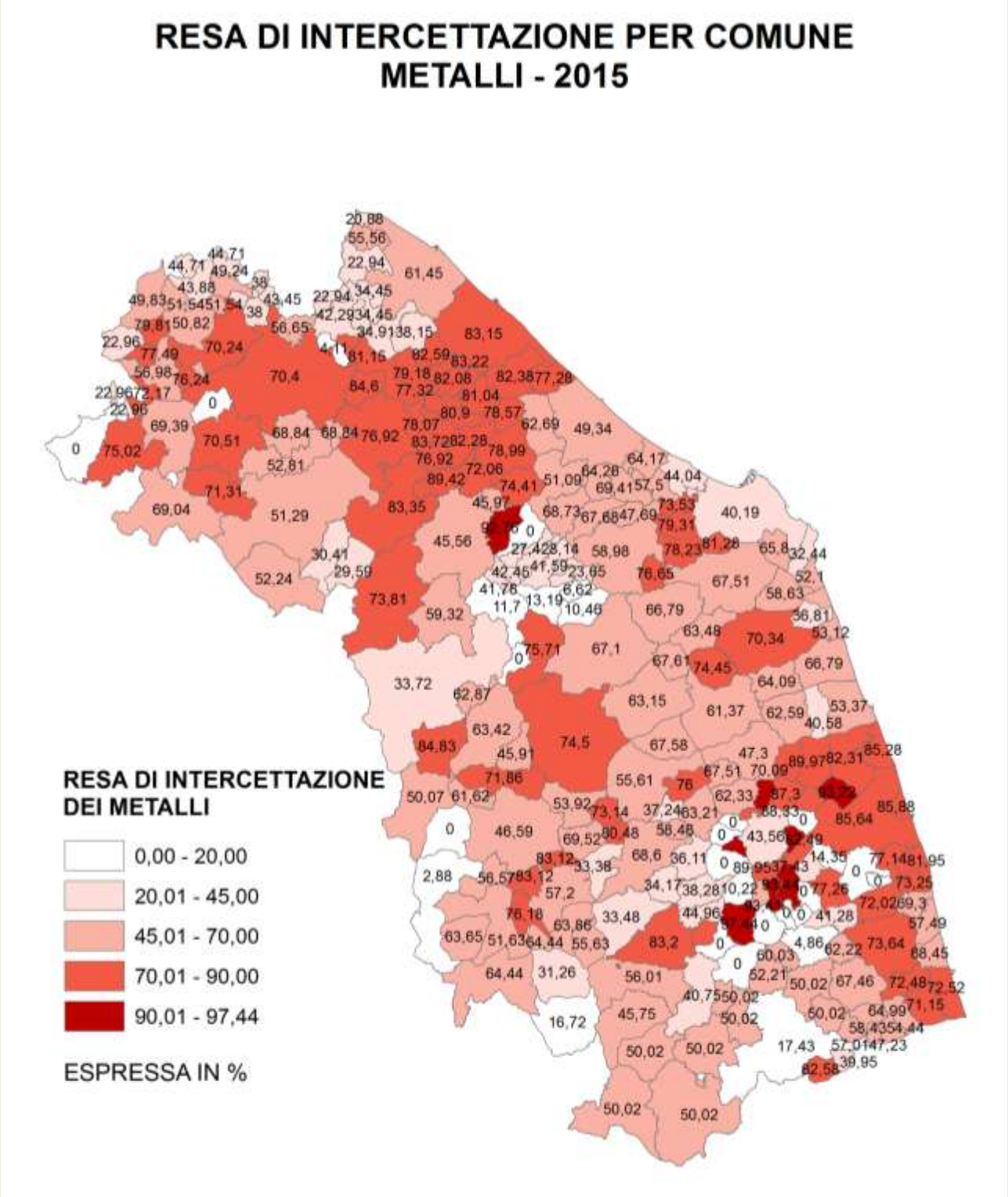


Figura 21: Resa di intercettazione per i diversi Comuni, relativa ai metalli. Anno 2015.

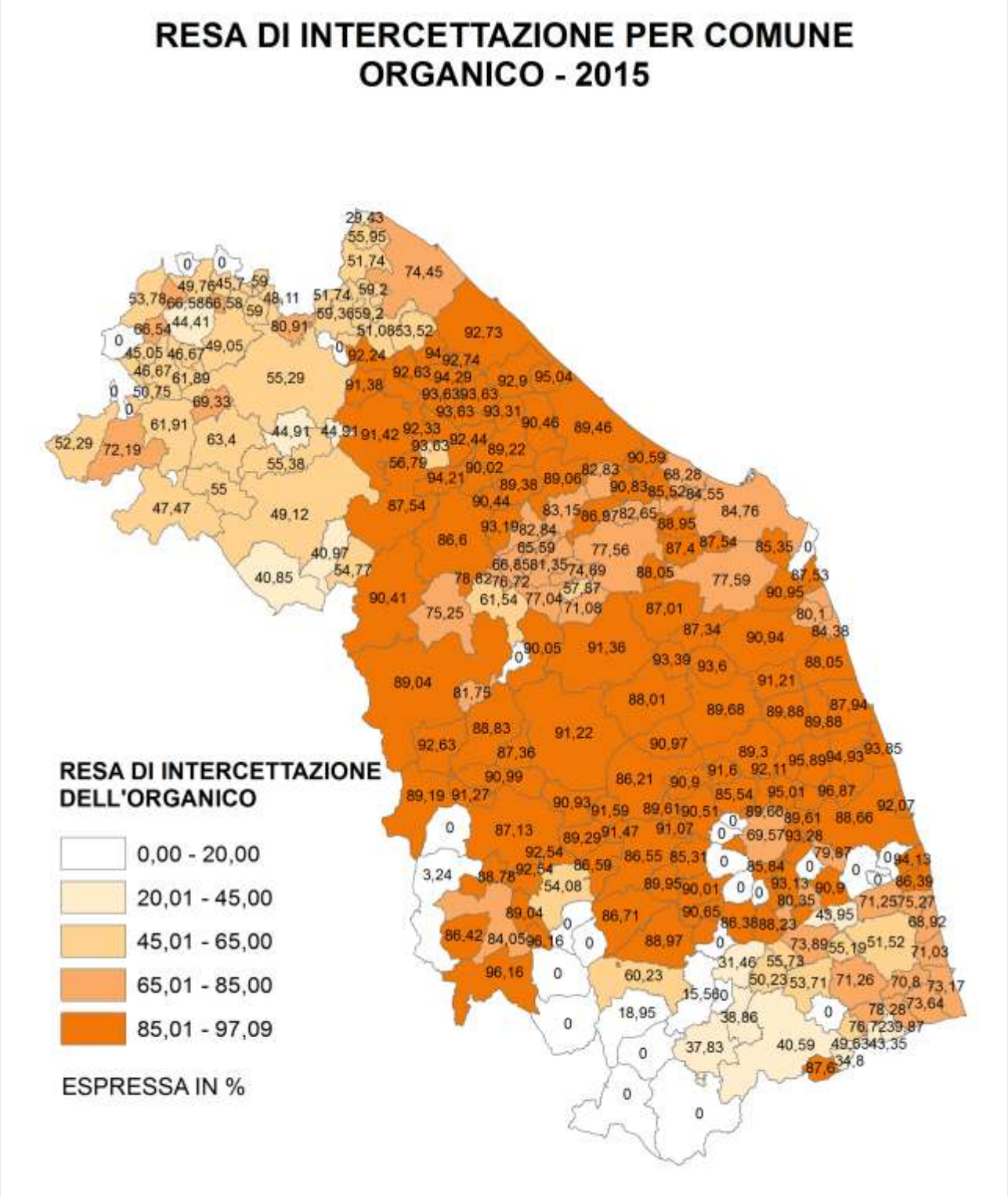


Figura 22: Resa di intercettazione per i diversi Comuni, relativa al rifiuto organico. Anno 2015.

È da ricordare che la resa di intercettazione è un parametro che si avvicina come definizione al tasso di riciclo voluto dalla Comunità Europea che sarà adottato come parametro ambientale per la qualità della gestione dei rifiuti e delle raccolte differenziate in Italia dal 2020.
Il tasso di riciclo risulterà sicuramente più basso rispetto alla resa di intercettazione, poiché tiene in considerazione, non tanto il rifiuto raccolto in modo differenziato al lordo degli scarti di lavorazione di impianto come la resa, bensì al netto degli stessi.
Nel calcolo di tale parametro non saranno quindi conteggiati i totali di carta, plastica, vetro, legno, metalli ed organico effettivamente raccolti, ma soltanto la quantità di queste frazioni che sarà risultata idonea al riciclo; verranno quindi sottratti gli scarti delle fasi di:

1. pre pulizia della raccolta differenziata effettuata dai gestori del servizio di raccolta;
2. pre pulizia delle quantità avviate dal gestore al centro di trasferenza o centro di compattazione (CC) o centro di selezione (CSS);
3. pre pulizia effettuate nelle piattaforme per il recupero affiliate ai vari consorzi del gruppo CONAI;
4. scarti di lavorazione in impianto.

Il fine è quello di conteggiare soltanto, dalla materia di partenza (rifiuto differenziato) l'effettiva materia recuperata ed avviata a nuova vita nella produzione di nuovi prodotti.
Il tasso di riciclo, inoltre, è calcolato in modo univoco, un unico valore comprende le frazioni differenziate e gli scarti, mentre la resa di intercettazione è calcolata singolarmente per le varie frazioni oggetto di raccolta differenziata.

5. A - ANDAMENTO DELLA RACCOLTA DEI RAEE.

Utilizzando i dati acquisiti da O.R.So., in questo paragrafo si è focalizzato l'attenzione sull'andamento della produzione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche a livello comunale, a livello provinciale ed a livello regionale. Dal 2009 al 2015 nella Regione Marche la produzione di RAEE è aumentata di 1652 tonnellate e diminuita rispetto al precedente anno, 2014, di sole 78 ton.

ton	RAEE TOT 2009	RAEE TOT 2010	RAEE TOT 2011	RAEE TOT 2012	RAEE TOT 2013	RAEE TOT 2014	RAEE TOT 2015
PU	1.575	1.699	1.941	1.890	3.018	1.744	1.660
AN	1.939	650	2.616	2.560	3.344	2.362	2.356
MC	875	879	1.486	1.359	2.720	1.405	1.424
FM	537	1.263	761	766	1.178	764	745
AP	803	1.174	793	640	1.278	735	745
MARCHE	5.729	5.665	7.597	7.214	11.538	7.009	6.931

Tabella 31: *Produzione di RAEE a livello provinciale e regionale dal 2009 al 2015. Valori in kg.*

Le elaborazioni effettuate riportano i dati accorpati per le 5 province della Regione espressi in tonnellate.
Il dato pro capite a livello provinciale è stato calcolato suddividendo la produzione lorda di RAEE per il totale degli abitanti residenti dichiarati nei 5 anni presi in esame acquisiti dal sito demo.istat.it (ISTAT).

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

Tabella 32: *Produzione pro-capite di RAEE per Provincia dal 2009 al 2015. Dati espressi in kg/abitante*anno.*

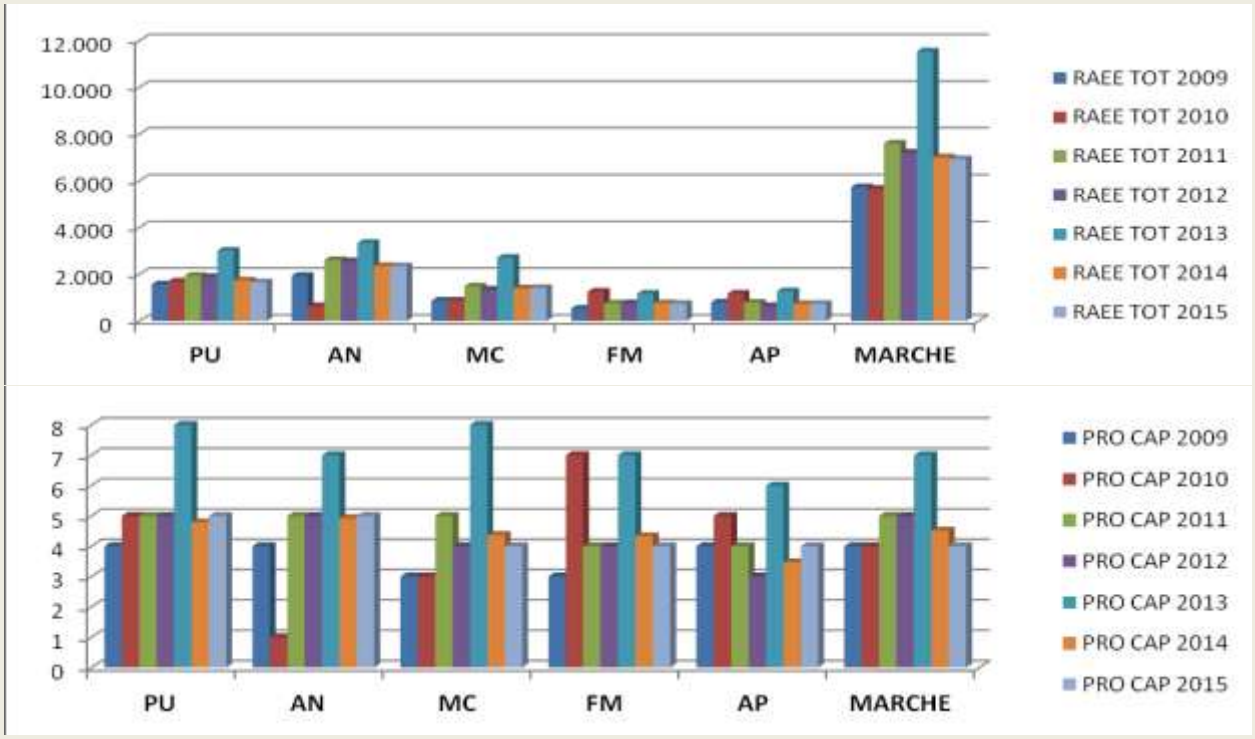


Figura 23: Produzione totale e produzione pro capite di RAEE per Provincia dal 2009 al 2015. Dati espressi in Kg / abitante * anno.

Le elaborazioni a livello provinciale mostrano una Regione in regola con gli obbiettivi della Comunità Europea che normano i RAEE; se si scende a livello comunale si può invece notare che non tutti i comuni raggiungano gli obiettivi. È opportuno considerare il PC relativo alla produzione di RAEE a livello quantomeno provinciale in quanto non tutti i comuni sono dotati di arre attrezzate per il loro conferimento. Le fluttuazioni sui valori pro capite che possono essere notate a livello comunale si spandono ed uniformano a livello provinciale e soprattutto a livello regionale, dove si attestano attorno ai 5 kg / abitante * anno.
Le fluttuazioni di tale parametro a livello comunale vanno giustificate con il fatto che, molto spesso, tali rifiuti vengono raccolti in aree attrezzate intercomunali, luoghi ove conferiscono anche comuni limitrofi; anche quando il ritiro avviene a chiamata presso l'utente da parte del gestore del servizio di nettezza urbana, quest'ultimo effettua una raccolta su un territorio più vasto rispetto a quello di un singolo comune, andando poi spesso ad accorpare i dati della raccolta. Tutti i dati forniti nel presente elaborato sono privi della contabilizzazione dei RAEE ritirati con il sistema uno ad uno, nel quale i rivenditori sono obbligati al ritiro dell'usato al momento della consegna del nuovo prodotto (le quantità di RAEE raccolte dai ditributori col sistema "uno ad uno" = "compro un elettrodomestico nuovo e il rivenditore smaltisce il mio vecchio"sono conteggiati separatamente al flusso degli urbani e dichiarati nei MUD dei produttori, cioè dei rivenditori).
La cartografia a fine paragrafo mostra il dettaglio del dato pro capite di RAEE a livello comunale suddiviso in 6 classi.
Il dato che esprime i RAEE raccolti a livello comunale è stato ottenuto sommando i riifiuti indicati dai seguenti codici CER:

160211 *apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC*
160213 *apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi (2) diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12*
160214 *apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13*
160216 *componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15*
200121 *tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio*
200123 *apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi*
200135 *apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 20 01 21 e 20 01 23, contenenti componenti pericolosi (1)*
200136 *apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35*

(1) Possono rientrare fra i componenti pericolosi di apparecchiature elettriche ed elettroniche gli accumulatori e le batterie di cui alle voci 16 06 contrassegnati come pericolosi, i commutatori a mercurio, i vetri di tubi a raggi catodici ed altri vetri radioattivi, ecc.

A livello regionale, la produzione di RAEE è indicata nella seguente tabella suddivisa in base ai codici CER:

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

Tabella 33: ***Produzione di RAEE a livello regionale per il triennio 2012-2014 suddivisa per codice CER.***

Delle quasi 7000 tonnellate di RAEE prodotte in territorio marchigiano nel 2015, poco più di 5700 sono state recuperate in aziende all'interno della stessa regione, mentre il restante è stato suddiviso in impianti di recupero con sede nelle Regioni di Abruzzo, Emilia-Romagna, Lazio, Lombardia, Basilicata, Toscana e Veneto secondo quanto mostrato dalla tabella successiva:

Regione - Sede impianto di trattamento	Kg di RAEE trattati 2012	Kg di RAEE trattati 2013	Kg di RAEE trattati 2014	Kg di RAEE trattati 2015
ABRUZZO	198.912	349.872	101.446	112.123
BASILICATA	0	0	0	53.761
EMILIA-ROMAGNA	979.813	826.699	246.513	72.217
LAZIO	8.523	0	218.157	344.082
LOMBARDIA	504.829	1.000.838	601.515	523.243
MARCHE	4.838.901	7.757.501	5.697.686	5.784.115
MOLISE	332.932	333.449	0	0
TOSCANA	153.981	1.076.394	137.304	19.624
UMBRIA	0	0	0	7.700
VENETO	173.655	193.005	18.182	20.220
NON DETERMINATO	22.900	0	3060	0
TOT	**7.214.446**	**11.537.758**	**7.023.863**	**6.937.085**

Tabella 34: ***Smaltimento e recupero dei RAEE prodotti nelle Marche in impianti con sede in Regione o fuori Regione.***

La differenza di circa 6 ton tra le voci "Kg di RAEE prodotti nell'anno 2015" e " Kg di RAEE trattati 2015" delle 2 precedenti tabelle è dovuta al fatto che tra il rifiuto prodotto nel corso dell'anno ed il rifiuto effettivamente conferito, possono presentarsi differenze dovute a giacenze del rifiuto prodotto negli ultimi giorni dell'anno precedente a quello di dichiarazione o rifiuti prodotti negli ultimi giorni dell'anno di dichiarazione che rimangono in carico per qualche giorno presso i centri di prima destinazione e smaltiti ufficialmente con il carico del mese seguente. Anche se apparentemente c'è una lieve discordanza tra i 2 valori, i risultati sono verificati.
La mappa fig. 24 mostra il pro capite comunale relativo alla produzione di RAEE espresso in kg * abitante / anno; come sempre la cartografia è in scala cromatica, quindi partendo dal valore più chiaro fino al più scuro corrispondono valori crescenti.
Una piccola ulteriore nota: nell'elaborazione relativa al 2014 esisteva anche una quota "non determinata", a causa di alcuni errori nel database utilizzato per le dichiarazioni. Purtroppo l'anagrafe di ORSo era privo di alcuni campi come il comune e quindi la Regione della sede dell'impianto, per cui una piccola parte restava indeterminata come destino nelle estrazioni dei dati (un'analisi puntuale avrebbe potuto eliminare l'errore a valle ma non era stato possibile farlo in sede operativa di analisi del dato). Fortunatamente, nei primi mesi del 2016 è stata effettuata la bonifica del database anagrafico delle ditte che effettuano trasporti e smaltimento/recupero censite in ORSo; tale bonifica è stata terminata prima che i comuni nel gennaio iniziassero ad inserire i dati relativi alla produzione dell'anno precedente appena conclusosi, quindi ciò ha permesso che nelle elaborazioni di sintesi "sparisse" la quota con destino indeterminato.
Prendo spunto per ringraziare Laura Baldassari, Michele Centurelli e Gabriella Garbuglia di Legambiente Marche che si sono occupati della scansione e della bonifica dell'anagrafe.
Sempre in merito ai destini dei RAEE è doveroso ricordare che i consorzi ed i centri di coordinamento RAEE gestiscono le quote da distribuire presso i vari impianti di trattamento e danno indicazioni in merito ai comuni anche in seguito ad accordi tra consorzio ed impianti, per cui ogni anno è facile trovare che siano cambiati gli impianti di destino per uno stesso comune, usanza differente da tutte le altre frazioni delle RD, ove si nota una certa ricorrenza negli impianti di trattamento di anno in anno.

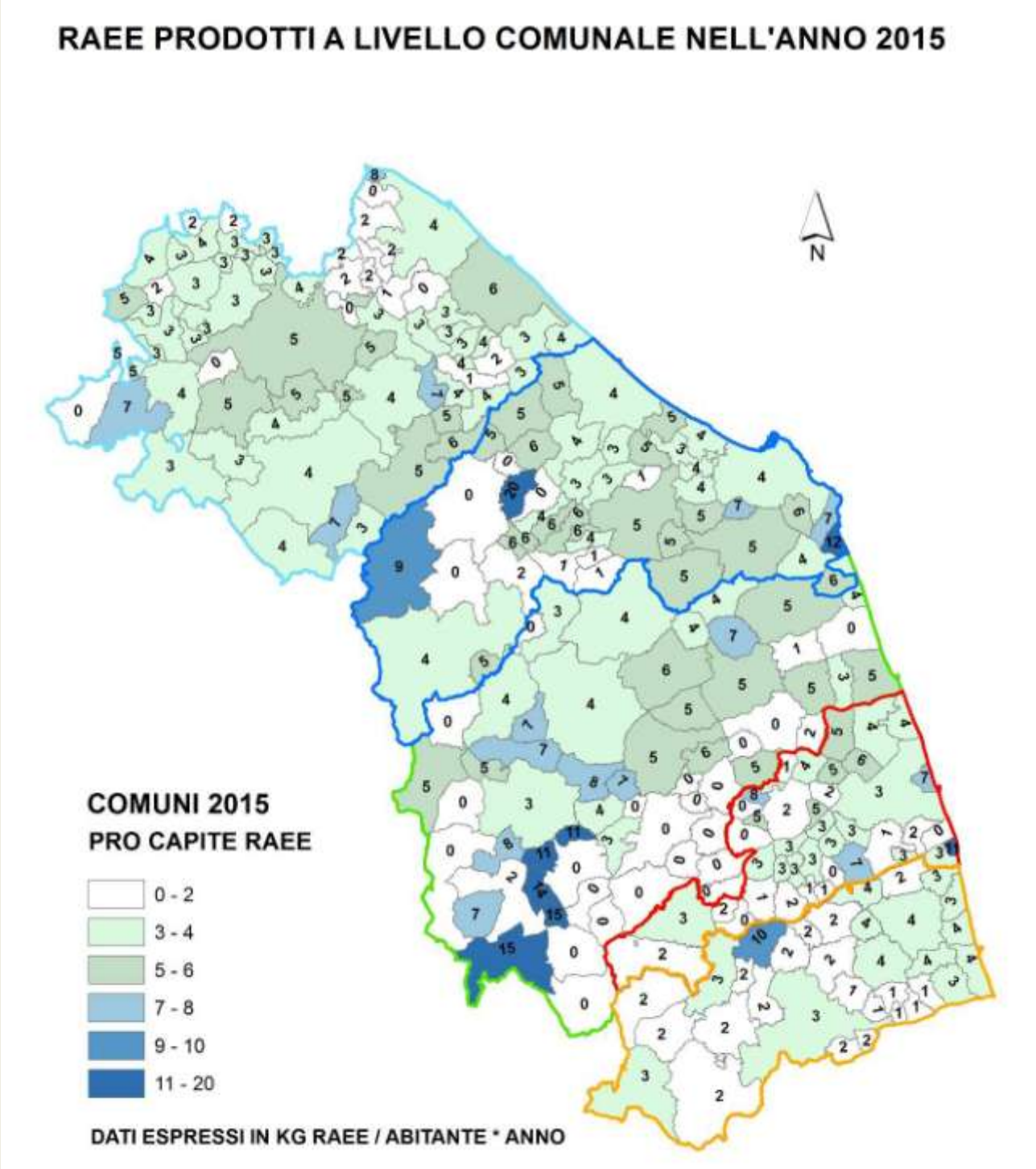


Figura 24: Produzione pro capite di RAEE per Comune relativa all'anno 2015. Dati espressi in Kg / abitante * anno.

6. B - PRODUZIONE DI RIFIUTI BIODEGRADABILI.

In questo paragrafo vengono presi in esame i codici CER 20.01.08 e 20.02.01, rispondenti rispettivamente a rifiuti biodegradabili di cucine e mense e rifiuti biodegradabili prodotti da giardini e parchi (frazione verde proveniente da sfalci e potature). Entrambe le tipologie di rifiuto sono destinate a recupero in impianti per la produzione di compost.
In tutte le Marche sono state prodotte nel 2015 150.276.221 kg di organico, 63.703.690 di sfalci, per un totale di 213.979.911 kg di rifiuti biodegradabili.
Come avvenuto per la discussione sui RAEE nel paragrafo precedente, anche per i rifiuti di origine organica vale la stessa indicazione per cui il dato "rifiuto prodotto" ed il dato "rifiuto destinato ad impianto" sono lievemente differenti a causa delle giacenze annuali presso le stazioni di trasferenza e l'ingresso impianto stesso (si veda la tabella successiva).
La dotazione impiantistica regionale non è sufficiente a recuperare queste tipologie di rifiuto; gli impianti di compostaggio presenti nella Regione sono infatti soltanto 4 attivi nel 2015 - 2016 a fronte di un numero maggiore di impianti di trattamento RSU tra discariche e TMB per il vaglio del RSU indifferenziato e per la selezione della frazione organica putrescibile. La seguente tabella mostra le quantità di rifiuto biodegradabile (organico e verde potature) avviato a recupero in impianti con sede in Regione e impianti fuori Regione, relativamente all'ultimo triennio:

	ANNO 2012			ANNO 2013			ANNO 2014			ANNO 2015		
	Q.tà avviate a rec (ton)			Q.tà avviate a rec (ton)			Q.tà avviate a rec (ton)			Q.tà avviate a rec (ton)		
Regione di conferimento	CER 200108	CER 200201	Totale ton	CER 200108	CER 200201	Totale ton	CER 200108	CER 200201	Totale ton	CER 200108	CER 200201	Totale ton
ABRUZZO	-	5.975	5.975	2.692	64.539	67.232	-	56.555	56.555		13.184.990	13.185
EM-ROM.	5.343	432	5.775	77.657	28.188	105.845	180.084	11.522	191.606	24.717.388	24.920	24.742
LAZIO	-	24	24	-	-	-	-	-			453.340	453
LOMBARDIA	5.255	2.025	7.280	22.430	27.472	49.902	20.972	11.489	32.462	4.507.936	345.075	4.853
MARCHE	107.701	46.426	154.127	143.674	82.378	226.053	140.692	71.831	212.523	117.912.177	46.836.267	164.748
PIEMONTE	2.338	-	2.338	13.511	-	13.511	-	-				0
PUGLIA	-	1.380	1.380	-	9.695	9.695	-	-				0
UMBRIA	2.421	2.357	4.778	3.813	19.022	22.835	3.799	25.049	29.208	528.700	2.105.420	2.634
VENETO	2.803	-	2.803	25.462	-	25.462	18.984	-	19.849	2.533.320		2.533
TOSCANA	-	-	-	-	-	-	-	9.267	9.267		169.880	170
TOT			**184.481**			**520.535**			**551.515**			**213.319**

Tabella 35: ***Rifiuto biodegradabile espresso in ton (ORGANICO + VERDE POTATURE) avviato a recupero in impianti con sede in Regione e fuori Regione, per il triennio 2012-2015.***

Per quanto riguarda la Regione Marche, la maggior parte del rifiuto biodegradabile avviato a recupero viene smaltito in Ancona e Macerata, province tra le prime nella Regione in cui è stata avviata la raccolta porta a porta della frazione organica e dove sono localizzati gli impianti con maggior capacità di trattamento.

	ANNO 2013 Q.tà avviate a rec (kg)			ANNO 2014 Q.tà avviate a rec (kg)			ANNO 2015 Q.tà avviate a rec (kg)		
Provincia	CER 200108	CER 200201	Totale Kg	CER 200108	CER 200201	Totale Kg	CER 200108	CER 200201	Totale Kg
AN	37.068.540	22.924.463	59.993.003	94.958.260	28.867.406	123.825.666	33.266.870	18.644.641	51.911.511
AP	13.110.350	8.346.810	21.457.160	23.466.750	21.970.970	45.437.720	18.632.541	2.036.340	20.668.881
FM	16.680.120	5.532.067	22.212.187	16.269.600	6.970.221	23.239.821	16.282.460	4.321.315	20.603.775
MC	41.987.930	17.812.211	59.800.141	43.606.490	10.581.980	54.188.470	45.308.120	8.324.140	53.632.260
PU	34.827.556	27.762.575	62.590.131	187.140.247	117.682.960	304.823.207	4.422.186	13.509.831	17.932.017
Tot.	**143.674.496**	**82.378.126**	**226.052.622**	**365.441.347**	**186.073.537**	**551.514.884**	**117.912.177**	**46.836.267**	**164.748.444**

Tabella 36: ***Kg di rifiuto biodegradabile proveniente da sfalci di giardini e da cucine e mense, avviato a recupero in impianti nelle province marchigiane.***

Rispetto al 2014, nel 2015 è molto inferiore rispetto agli anni precedenti la quota trattata in regione rispetto quella esportata fuori regione. Uno dei motivi è sicuramente connesso alla conversione dell'impianto di compostaggio di Urbino alla stabilizzazione organica della FORSU derivata da trattamento meccanico all'imbocco delle discariche della provincia di PU. Si noti dalla tabella seguente che è calo è stato di ben 2/3.
Nella mappa successiva sono classificati i Comuni delle Marche in base al dato pro capite di rifiuto organico. Il parametro è stato ottenuto suddividendo il totale dei rifiuti contraddistinti dai CER 20.01.08 (organico da cucina) e 20.02.01 (potature di giardini e parchi) per il numero di abitanti residenti dichiarati da ISTAT per l'anno 2015.

Nella stessa mappa è possibile individuare i comuni presso i quali la raccolta dell'organico non è attiva, ovvero i comuni indicati a righe grigie barrate nelle province più a sud: *Acquasanta Terme, Appignano del Tronto, Arquata del Tronto, Falerone, Lapedona, Massa Fermana, Montappone, Montefalcone Appennino, Montegallo, Moresco, Palmiano, Servigliano, Acquacanina, Poggio San Vicino.*
Si noti come i Comuni con il più alto valore pro capite di rifiuto biodegradabile siano quelli dotati di aree attrezzate predisposte al ritiro, presso le quali convergono anche cittadini da aree limitrofe. I Comuni con il valore più elevato sono Numana, Visso e Ussita; per tutti e 3 vale la possibilità di assimilazione da parte del comune del rifiuto proveniente dalla pulizia dei parchi (parco dei Sibillini nel caso di Visso e Ussita e parco del Conero per Numana). Per Ussita è da considerare anche la presenza dell'area attrezzata.

ISTAT	comuni	abitanti	%RD	PROC	PROC_ORG_VERD
11043057	Visso	1.144	**83,64**	1.148	739
11042032	Numana	3.713	**74,95**	1.369	591
11043056	Ussita	439	**49,35**	1.637	543
11044017	Cupra Marittima	5.410	**65,62**	659	246
11044045	Monteprandone	12.713	**69,71**	531	224
11109030	Pedaso	2.823	**73,77**	554	224
11043043	Potenza Picena	16.020	**76,14**	545	219
11043042	Porto Recanati	12.497	**68,67**	593	212
11043013	Civitanova Marche	41.778	**71,65**	583	212
11041013	Fano	61.192	**74,08**	542	211
11044023	Grottammare	15.965	**65,39**	604	211
11109033	Porto San Giorgio	16.040	**66,46**	576	207
11044066	San Benedetto del Tronto	47.348	**68,64**	620	206
11043037	Pievebovigliana	866	**79,01**	472	202
11109001	Altidona	3.381	**68,26**	543	200
11041029	Mondolfo	14.465	**77,94**	503	193
11042022	Loreto	12.777	**65,95**	608	190
11041038	Monte Porzio	2.835	**73,66**	452	189
11043026	Montecassiano	7.164	**83,00**	433	186
11043055	Urbisaglia	2.646	**80,67**	399	178
11041010	Cartoceto	7.993	**75,06**	398	176
11043028	Montecosaro	7.067	**73,89**	425	176
11041058	Sant'Ippolito	1.596	**73,75**	465	175
11042026	Montecarotto	2.027	**70,03**	399	175

Tabella 37: ***PC di rifiuto biodegradabile nei Comuni delle Province marchigiane. Anno 2015.***

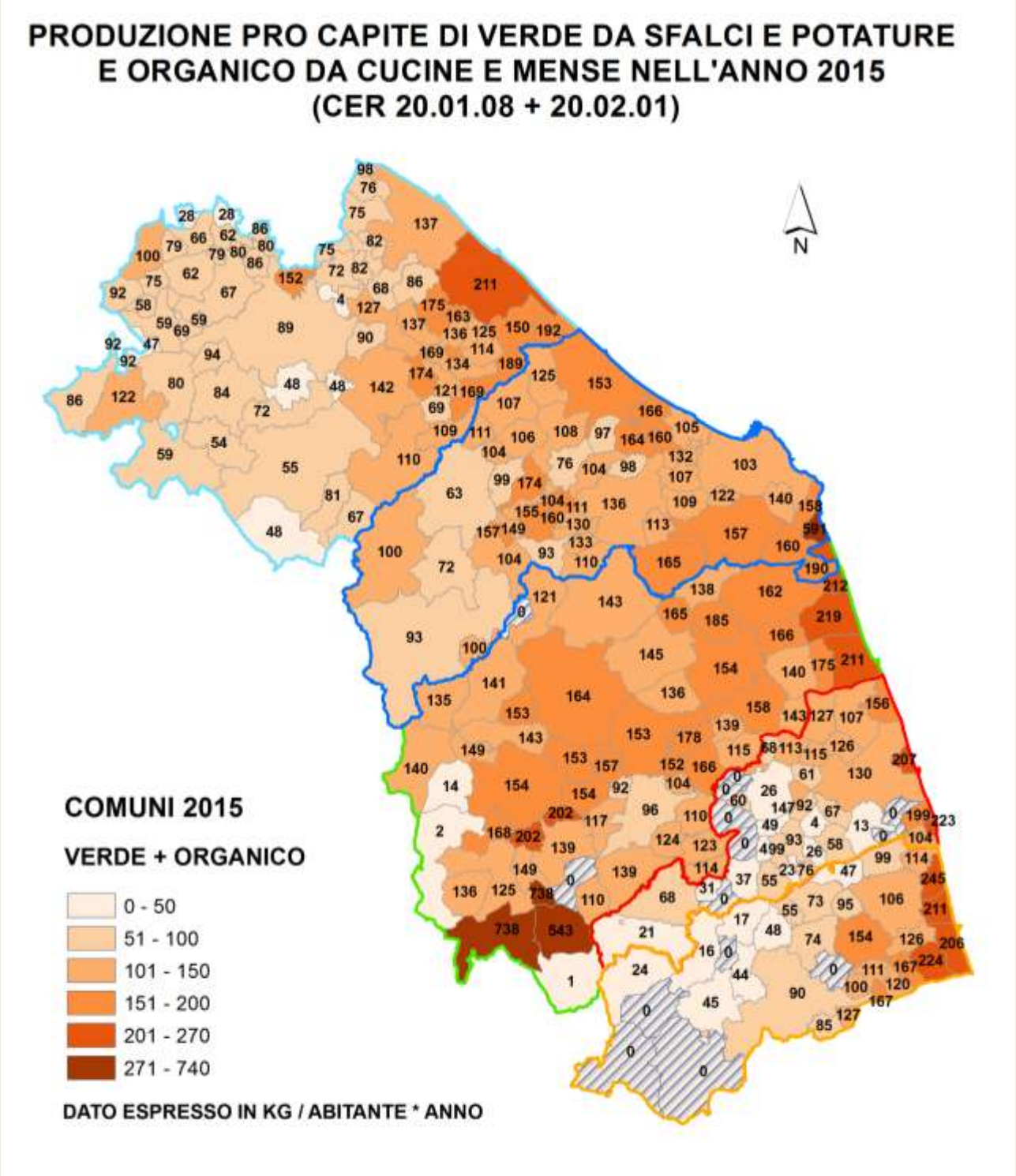


Figura 25: Quantità di rifiuto biodegradabile avviato a recupero in Regione e fuori Regione espresso in Kg.

7. LA COMPOSIZIONE DEI RIFIUTI SPIAGGIATI ED I QUANTITATIVI RITIRATI DAI COMUNI COSTIERI ED I RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE ALLUVIONI.

Una categoria a parte dei RSU, generalmente trascurata nelle trattazioni è quella dei rifiuti provenienti dalla pulizia di spiagge marittime e lacuali; questi, insieme ai rifiuti da pulizia e spazzamento stradale sono esclusi dal conteggio per il calcolo dei valori di % RD. Lo scopo dell'esclusione è quello di non penalizzare un comune costiero in termini di % RD rispetto ad un comune appartenente alla fascia collinare o montana.
Seppure non conteggiati, essi costituiscono una porzione importante di quanto viene interrato in discarica.

In alcuni casi, tali rifiuti vengono sottoposti a selezione e vagliatura; in questo modo è possibile recuperarne una parte. Ad esempio, i comuni costieri dell'ascolano separano dai rifiuti spiaggiati la parte costituita da legno (sia legno trasportato dalle correnti di piena dei fiumi o giunto dalle mareggiate, sia di origine antropica o naturale). In questi Comuni, tale rifiuto è definito successivamente con il codice CER 20.01.38 e quindi contribuisce in maniera favorevole alla % RD; la parte non costituita da legno viene per contro smaltita.

Alcuni comuni, come ad esempio quelli costieri della Provincia di Fermo (Pedaso ed Altidona) raccolgono e contabilizzano i rifiuti da pulizia degli arenili con il codice CER 20.03.01 senza separarli dal RSU indifferenziato (corrispondente ai RSU indifferenziati); in questo modo, purtroppo, i comuni otterranno una % RD inferiore rispetto a quella che potrebbero ottenere distinguendo i due flussi.
In altri comuni, i rifiuti spiaggiati sono raccolti e contabilizzati con il codice CER 20.03.03 e trattati ala stregua di un rifiuto proveniente da spazzamento cittadino, quindi, comunque stornati dal calcolo della % RD. Non esistendo un codice CER specifico per questa tipologia di rifiuti, gli esempi precedenti appaiono tutti corretti, anche se il loro risultato sul calcolo della % RD è differente.
I dati relativi a rifiuti spiaggiati sono dichiarati dai comuni sul sistema gestionale O.R.So. (sistema di acquisizione dei dati elaborati da ARPAM), quindi, per una visione completa relativa alla produzione di rifiuti, essi vengono discussi a parte.

Figura 26: Esempi di rifiuti rivenuti sulla Spiaggia Sassonia (Fano - PU).

La tabella successiva indica la produzione pro capite di rifiuti spiaggiati nelle zone costiere. La produzione pro capite appare però un termine di confronto poco esaustivo, quindi si parlerà più avanti di rifiuto per km di costa, in modo da avere una sistema univoco di confronto.

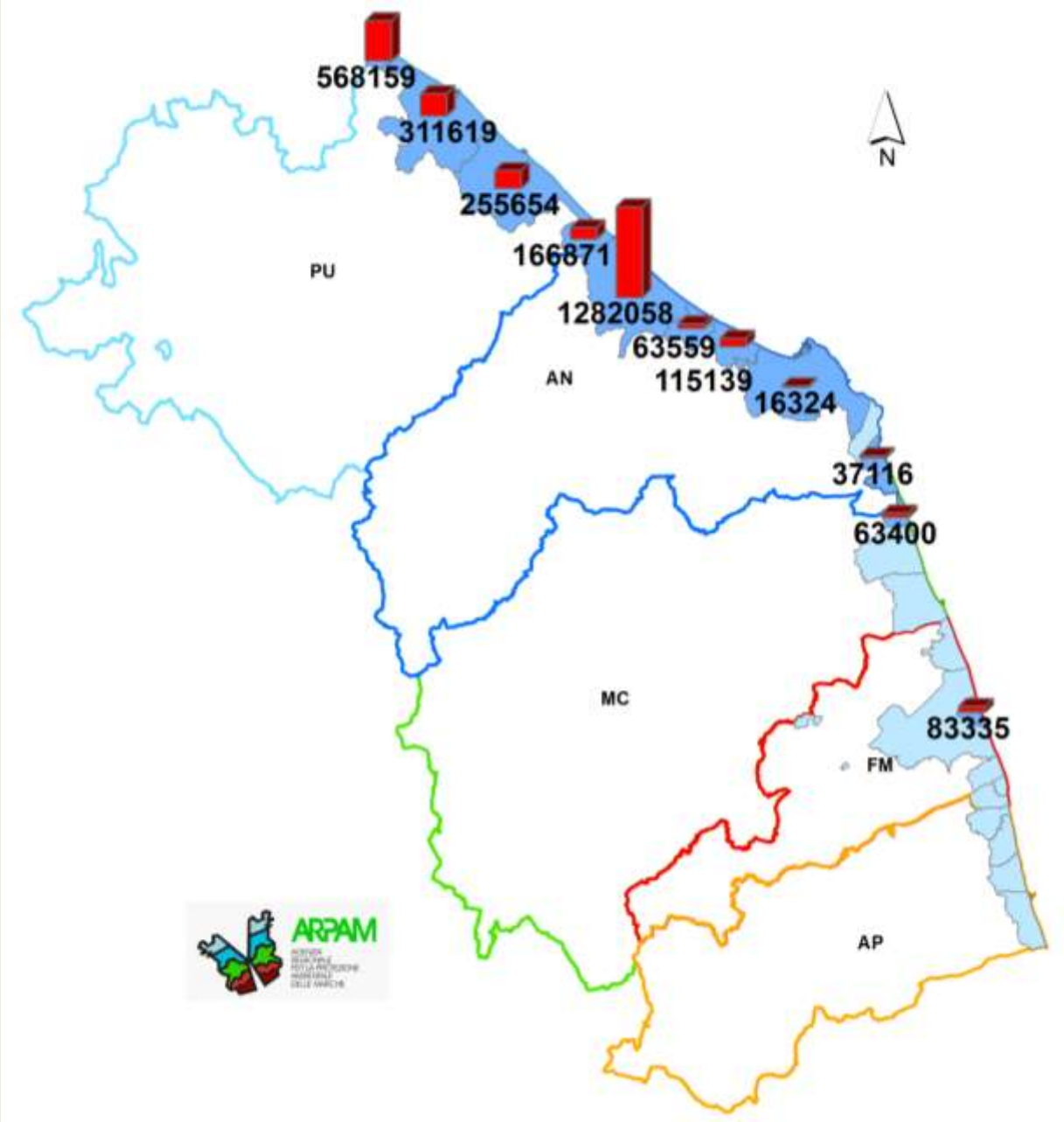


Figura 27: Rifiuti spiaggiati raccolti nel 2015: kg / km di costa.

COMUNE	PROVINCIA	ABITANTI	SPIAGGIATI	RIFIUTI SPIAGGIATI PRO CAPITE
Ancona	AN	101518	740310	7
Falconara Marittima	AN	26823	870450	32
Montemarciano	AN	10029	294280	29
Numana	AN	3713	264640	71
Senigallia	AN	45027	18474460	410
Porto San Giorgio	FM	16040	857520	53
Porto Recanati	MC	12497	562360	45
Fano	PU	61192	6736490	110
Gabicce Mare	PU	5811	2369225	408
Mondolfo	PU	14465	687510	48
Pesaro	PU	94604	7148550	76

La tabella successiva indica, nel periodo 2014 - 2015 i rifiuti contabilizzati come spiaggiati e quindi detratti dal calcolo del totale dei rifiuti prodotti dal comune nei conteggi relativi alla RD.

COMUNE - ANNO 2014	PROVINCIA	SPIAGGIATI	KM_COSTA	KG_PER_KM
Gabicce Mare	PU	1.323.860	4,17	317.162
Pesaro	PU	6.457.694	22,94	281.531
Fano	PU	6.172.730	26,35	234.246
Falconara Marittima	AN	1.271.960	7,56	168.159
Numana	AN	837.130	7,13	117.481
Porto San Giorgio	FM	1.061.440	10,29	103.120
Porto Recanati	MC	912.040	8,87	102.852
Montemarciano	AN	209.310	4,63	45.225
Senigallia	AN	334.650	14,41	23.221
Ancona	AN	1.009.500	45,35	22.260
COMUNE- ANNO 2015	**PROVINCIA**	**SPIAGGIATI_TOT**	**KM_COSTA**	**KG_PER_KM**
Senigallia	AN	18.474.460	14,41	1.282.058
Gabicce Mare	PU	2.369.225	4,17	568.159
Pesaro	PU	7.148.550	22,94	311.619
Fano	PU	6.736.490	26,35	255.654
Mondolfo	PU	687.510	4,12	166.871
Falconara Marittima	AN	870.450	7,56	115.139
Porto San Giorgio	FM	857.520	10,29	83.335
Montemarciano	AN	294.280	4,63	63.559
Porto Recanati	MC	562.360	8,87	63.400
Numana	AN	264.640	7,13	37.116
Ancona	AN	740.310	45,35	16.324

Tabella 38: ***quantità di rifiuti spiaggiati raccolti e quantità per km di costa. Anni 2014 - 2015.***

L'elaborazione di tali dati, avviene, in questo caso, non più come dato pro capite, ma come dato per km di costa. I comuni maggiormente colpiti da questo fenomeno nel corso del 2015 sono Senigallia (AN), Gabicce Mare (PU) situato al confine con la Regione Emilia Romagna, Pesaro (come negli anni 2013 e 2014), Fano (interessato molto meno negli anni 2013 e 2014) e Mondolfo, sempre in provincia di PU.
Secondo i dati in tabella, procedendo lungo la costa da nord a sud, questa tipologia di rifiuti diventa meno presente ed il fenomeno appare meno consistente, va ricordato, però che nelle righe precedenti era stata identificata una diversa gestione che avviene nei comuni delle province di Ascoli Piceno e Fermo atta a valorizzare questo rifiuto in un caso o a trattarlo alla stregua degli RSU indifferenziati nell'altro.

Per quanto riguarda la composizione dei rifiuti spiaggiati, da un'indagine specifica svolta a livello regionale nel 2013 e replicata nel corso del 2015 - 2016, le frazioni merceologiche preponderanti all'interno di questa tipologia di rifiuti appaiono essere:

1. metalli
2. plastica non imballaggio
3. tessili
4. legno
5. imballaggi in plastica

Nel dettaglio, dagli ultimi campionamenti si è constatato che le componenti maggiori sono: frammenti di plastica non riconoscibili, parti metalliche in genere, bottiglie e flaconi, polistirolo per alimenti e polistirolo in frammenti, piatti e bicchieri in plastica, frammenti di pezzi d'arredo, abiti e parti di abbigliamento, calzature, spugne, bottiglie e barattoli, lattine, pellicole in plastica, bombolette non pericolose (lacca, schiuma da barba, creme), cassette per verdura, pesce, ortofrutticoli in genere e frammenti di queste, carta

per merendine, patatine, alimenti per gatti/cani, frammenti di vetro tra i non pericolosi e tra i rifiuti pericolosi batterie, medicinali, bombolette spray tipo DDT.

Insieme ai rifiuti spiaggiati, dal 2014 agli anni avvenire, anche i rifiuti prodotti duranti eventi calamitosi eccezionali e straordinari, come discusso nel paragrafo 3, non sono stati conteggiati nei calcoli dei parametri collegati alla % RD.

Nel maggio 2014 la zona nord della provincia di Ancona è stata colpita da una devastante alluvione, la vallata del fiume Misa è stata forse la più colpita coinvolgendo i comuni di Senigallia , Ostra, Ostra Vetere e Trecastelli, ma anche Chiaravalle ed Osimo nella vallata dei fiumi Esino e Musone.
I RAEE sono stati smaltiti con tutte le precauzioni del caso e sono stati avviati a recupero, ma molto materiale ingombrante ed indifferenziato è stato smaltito direttamente in discarica. Per non gravare sugli incentivi che i comuni ricevono per la raccolta differenziata, la produzione maggiorata di rifiuti prodotti dall'alluvione avrebbe abbassato la % RD dei comuni coinvolti, la Regione ha deliberato tramite la Giunta la possibilità di non conteggiare questi rifiuti anche perché i comuni avevano già dovuto sostenere spese maggiorate rispetto al normale per la raccolta e lo smaltimento di questi.
Fortunatamente nel corso del 2015 gli eventi piovosi calamitosi si sono ridotti ad un unico episodio che nuovamente ha coinvolto il comune di Senigallia, fortunatamente senza andare ad interessare anche le altre aree precedentemente coinvolte.

Nel 2015 a Senigallia è stata contabilizzata una quota di rifiuto causato dall'evento alluvionale pari a 28.170 kg, una quota che a livello pro capite è poco sopra il mezzo kg (0,65) per abitante.
Dal rapporto tra i rifiuti prodotti dall'alluvione ed i rifiuti totali pari allo 0,06 %, si evince che l'entità dell'evento è stata modesta rispetto all'anno precedente.
Risulta invece a Senigallia molto aumentata la quota PC relativa al rifiuto totale al lordo di spazzamento e pulizia arenili. La differenza tra i valori PC al lordo ed al netto di pulizia strade e pulizia spiagge è pari a 556 kg per abitante.

anno	abitanti	Comune	TOT	RD%	PC	PC_SPAZZ_SPIAG	RIF ALLUVIONALI pro capite	rapp % alluvionali / TOT
2015	45.027	Senigallia	28.170	67,74	481	1037	0,65	0,06%
2014	45.034	Senigallia	22.948.230	69,08	510	519	205	40,17%

Tabella 39: ***rifiuti prodotti da eventi alluvionali straordinari nel 2015. Confronto con 2014 dello stesso comune***

.

8. ANALISI MERCEOLOGICHE DEL RSU E FRAZIONI DIFFERENZIABILI.

Per analisi merceologica s'intende un'indagine volta ad individuare la composizione media dei RSU; può essere applicata ai rifiuti indifferenziati misti ma anche ai materiali differenziati destinati al recupero.
Inizialmente le analisi merceologiche erano volte a stabilire la composizione media del RSU in ingresso alle discariche, agli impianti di TMB o ai termovalorizzatori/inceneritori, al fine di ottenere informazioni sulla composizione del RSU così da valutarne il potere calorifico e quindi decidere il più appropriato metodo di smaltimento; attualmente, invece, tali verifiche sono finalizzate alla stima della parte di materiale recuperabile che non viene intercettata dai sistemi di raccolta differenziata e viene avviata a smaltimento.
Per effettuare queste indagini ci si è basati sulle suddivisioni dei consorzi di filiera CONAI.

Il sistema CONAI fonda le raccolte differenziate sugli imballaggi: per fare un esempio pratico, una bottiglia di plastica contenente una bibita è plastica recuperabile, mentre un posacenere in plastica o una sedia da giardino in plastica, non sono oggetti recuperabili. Questo indica che, anche nell'ipotesi ideale in cui ogni cittadino avviasse a recupero il 100 % del materiale, ci sarebbe comunque una quota di alcuni di questi materiali che "andrebbe" smaltita in discarica. Tra i rifiuti costituiti di plastica, carta o metallo inviati a smaltimento c'è una parte che potrebbe essere intercettata dalle raccolte differenziate ed una parte che invece, per i motivi stessi di organizzazione dei consorzi di filiera, non può essere intercettata ed avviata a recupero.
In suddetta seconda parte, 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 a tutti comune). 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.

Questo avviene perché il sistema CONAI finanzia la raccolta dei materiai costituenti imballaggi, come descritto nel decreto Ronchi del '97 e riconfermato dal D.Lgs. 152 del 2006.
Al fine di discernere tra un materiale recuperabile ed uno non recuperabile, nelle analisi merceologiche attuali sono aumentate le frazioni di indagine: nelle analisi svolte da CONAI le frazioni sono 29 (mancano i RAEE) mentre nelle analisi svolte da ARPAM le frazioni sono state raggruppate a 19 (considerando anche i RAEE e mantenendo la suddivisione tra imballaggio e non imballaggio), con un minor dettaglio. CONAI, quindi, suddivide anche gli imballaggi in ulteriori sottocategorie che però nelle analisi ARPAM sono state accorpate. In Tabella 40 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 viene suddiviso il campione di RSU nelle analisi svolte da CONAI. Come già detto, essendo questo un dettaglio avanzato, nelle analisi svolte "in casa" ARPAM ha deciso di accorpare alcune sub-frazioni in una frazione merceologica unica diminuendo il numero di classi, lasciando quasi sempre la distinzione tra imballaggio e NON imballaggio per la stessa merceologia.

La distinzione precedentemente fatta su imballaggi e non imballaggi serve a 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.

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 RICONDUCIBILI AD IMBALLAGGI (MANUBRIO BICI, SERRAMENTI, MANIGLIE)
	ACCIAIO NON IMBALLAGGIO	PEZZI VARI ACCIAIO NON RICONDUCIBILI AD IMBALLAGGI (MANUBRIO BICI, SERRAMENTI, MANIGLIE)
LEGNO IMBALLAGGIO	**IMBALLAGGI IN LEGNO**	CASSETTE LEGNO
	TAPPI DI SUGHERO	TAPPI - SEGNARE NUMERO DEI TAPPI TROVATI
LEGNO NON IMBALLAGGIO	**ALTRO LEGNO**	PEZZI ARREDO, MOBILI, ETC
CARTONE	**CARTONE**	CARTONE
	POLIACC. PREVALENZA CELLULOSICA	TETRAPACK O CARTA ALIMENTI PLASTIFICATA
	ALTRI IMBAL. CELLULOSICI	ROTOLINO CARTA IGIENICA – 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**	GIOCATTOLI + 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 RICONDUCIBILI ALLE PRECEDENTI FRAZIONI

Tabella 40: ***Suddivisione dei RSU in frazioni merceologiche nelle ultime analisi svolte da ARPAM.***

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 cellulosico)
2. imballaggi in cartone ondulato
3. imballaggi in cartoncino teso
4. altro imballaggio cellulosico
5. imballaggio in poliaccoppiato

Esempi di imballaggi raccolti da COMIECO:

anime in cartone
espositori
tabelloni
contenitori tetrapack
poliaccoppiati prevalenza carta
carta per salumi
poliaccoppiati senza indicazione della composizione
sacchetti spesa
pacchetti sigarette e contenitori
bicchieri carta
vassoi cartoncino
interfalda = materiale cellulosico sopra i bancali
scatole pizza
contenitori cibi da asporto
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):

bottiglie acqua minerale e bibite, oli, succhi, latte
bottiglie e contenitori in PVC
flaconi e dispenser per sciroppi, creme, salse, yogurt
confezioni rigide per alimenti non contaminate e senza residui putrescibili
vaschette porta uova

reti per verdura/frutta
barattoli per alimenti in polvere
coperchi
piatti e bicchieri monouso
contenitori per alimenti e per cibi destinati agli animali

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

flaconi per detersivi
barattoli per cosmetici, detersivi, salviette, rullini fotografici
shoppers
blister per giocattoli, gadget, articoli di cancelleria
vaschette in polistirolo espanso
vasi per vivaisti
grucce appendiabiti (categoria aggiunta nel 2014)
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

CoReVe
CONSORZIO RECUPERO VETRO

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.

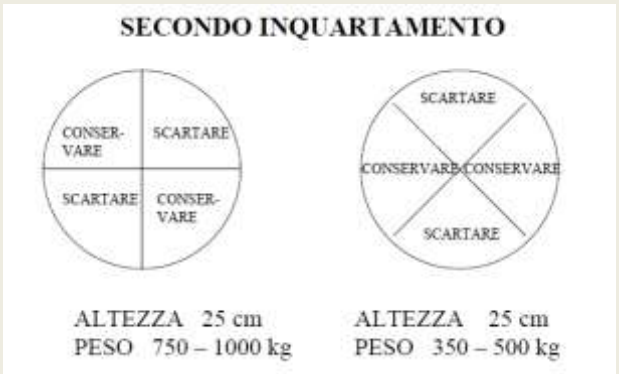
- Etichette di identificazione a radiofrequenza (Rifid).

↑ **CARTA** ↑ **PLASTICA** ↑ **METALLO** ↑ **VETRO**

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.

9. METODOLOGIA APPLICATA PER LE ANALISI MERCEOLOGICHE - METODOLOGIA CNR

Descritte le finalità delle analisi merceologiche, è opportuno descrivere le modalità con cui si predispongono. Nello svolgimento delle indagini merceologiche presso le discariche e gli impianti di TMB della regione Marche, i tecnici ARPAM utilizzano la metodica CNR.
La metodica CNR si basa sul metodo dell'inquartamento e sulla suddivisione del campione ottenuto (200 kg) in sei classi merceologiche (ARPAM, come precedentemente detto, ha utilizzato un numero maggiore di classi). A monte di tutto questo vi è l'accantonamento degli ingombranti, pesati e selezionati secondo le categorie di appartenenza. Tale procedura è ancor oggi quella maggiormente utilizzata in Italia, in quanto riferimento ufficiale nazionale.
Il campione di 200 kg circa viene ricavato da un monte di 3-4 ton, costituente, ove possibile, il carico completo di un automezzo, il cui percorso di raccolta sia rappresentativo della composizione media dei rifiuti della zona urbana interessata. (Fig. 28)
Il monte di partenza viene raccolto su una superficie piana in battuto di calcestruzzo lisciato (o equivalente), precedentemente pulita e riparata da vento, sole e pioggia.
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; il risultato di tale operazione di spandimento viene volgarmente chiamato "torta".
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 di appartenenza.
Una volta formata la torta, si procede con il metodo degli inquartamenti successivi, che consiste nel creare nuove torte via via più piccole scartando i quarti opposti da un passaggio al successivo; con 2 inquartamenti è possibile arrivare al quantitativo necessario da sottoporre all'analisi manuale.
La procedura degli inquartamenti è mostrata nelle immagini successive:



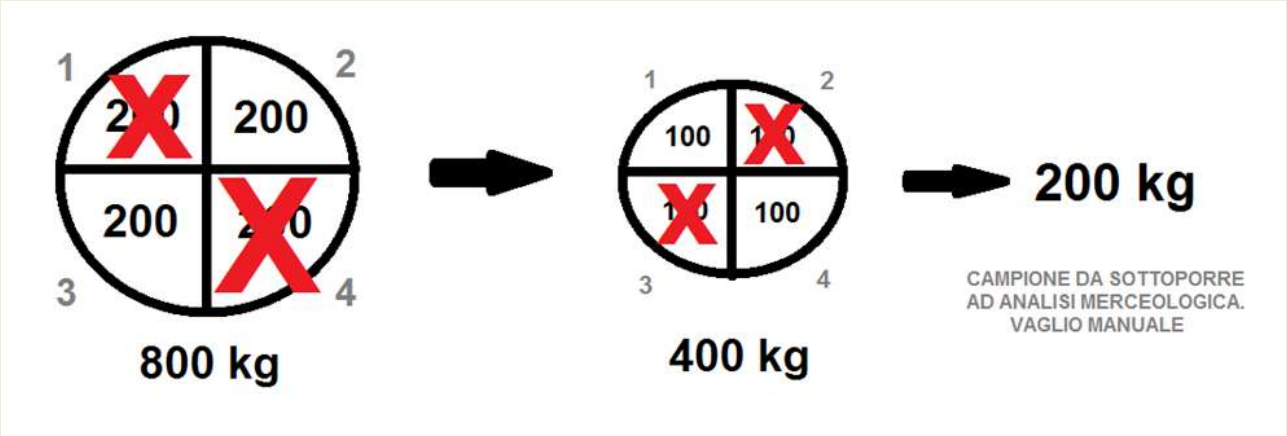


Figura 28: Metodo della quartatura per il campionamento di rifiuti.

Ottenuto in questo modo il campione rappresentativo (circa 200 kg), si procede con la fase di selezione manuale.

La strumentazione utilizzata per il vaglio manuale del campione è costituita da:

- Bilancia elettronica
- vaglio metallico o setaccio (dimensioni 1 x 2 metri) con maglia da 20mm poggiante su numero 3 cavalletti in legno (mostrato nell'immagine successiva)
- cassette in materiale plastico per la suddivisione e la pesatura delle frazioni (tara 1,7 kg)

Figura 29: Rete metallica utilizzata come vaglio per le analisi merceologiche.

Risultati analisi merceologiche svolte:

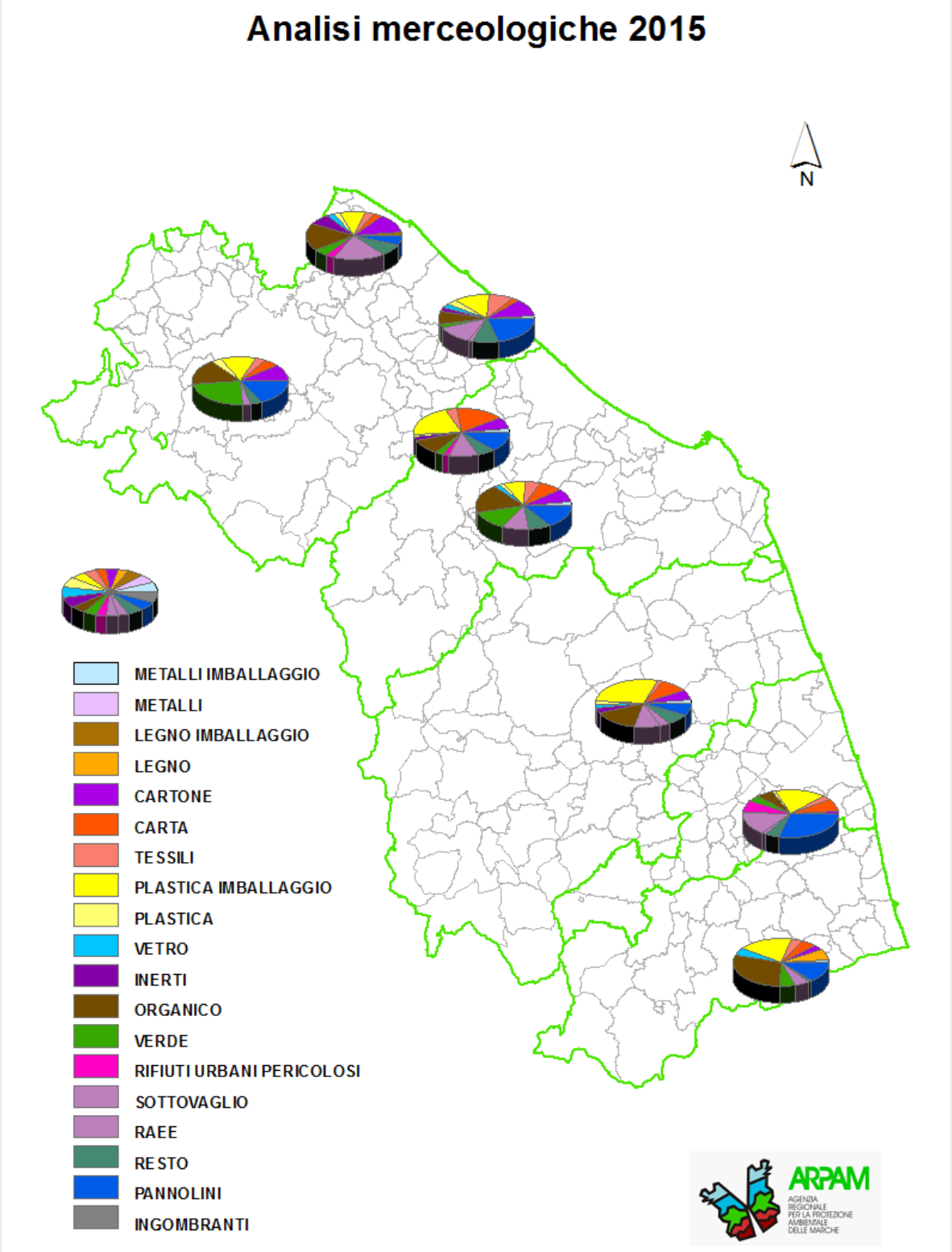


Figura 30: Risultati delle indagini merceologiche svolte nell'ottobre del 2015.

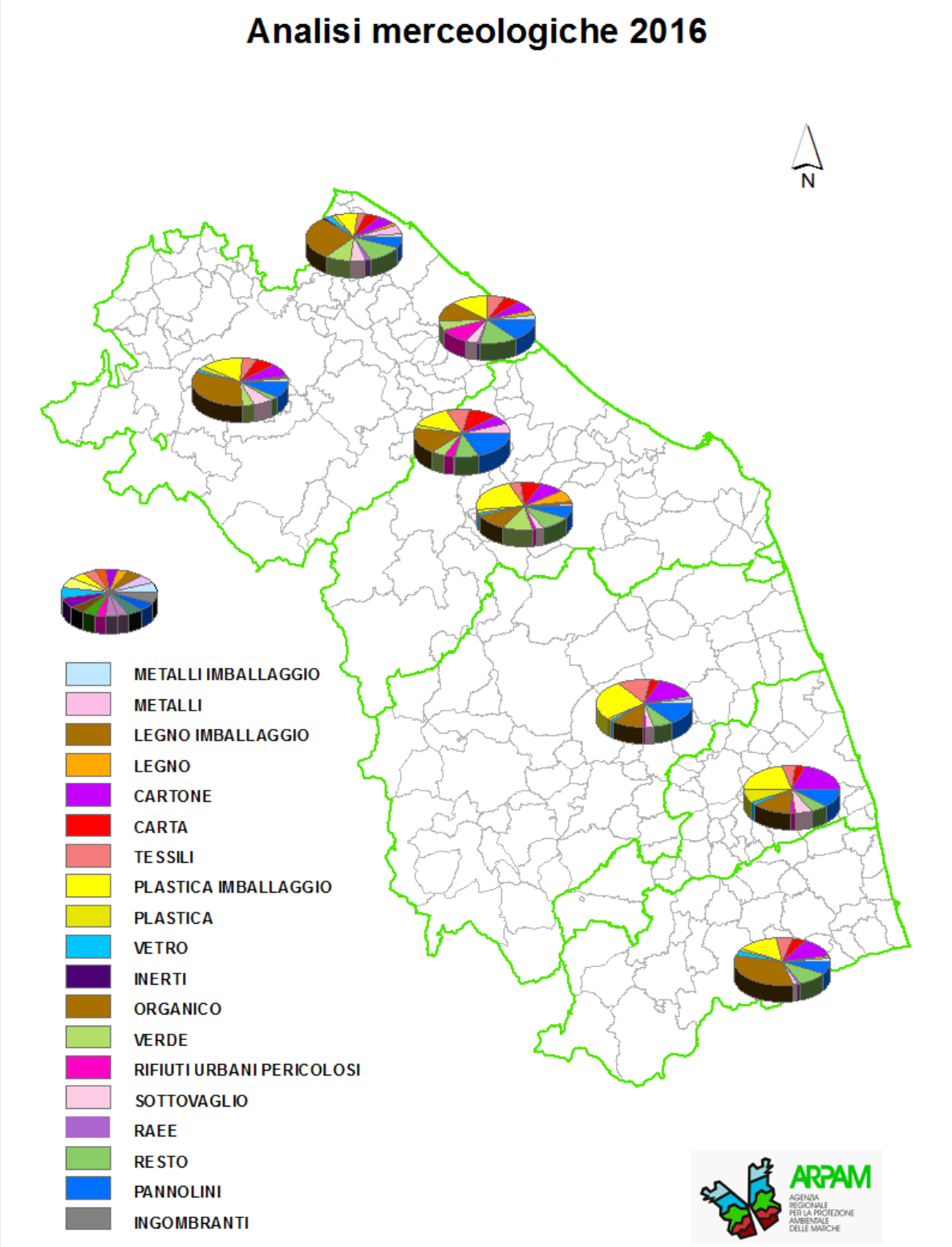


Figura 31: Risultati delle indagini merceologiche svolte nell'ottobre del 2016.

Le discariche per RSU e gli impianti di TMB sui quali sono state svolte le analisi merceologiche sono:

1. Pesaro, Ca' Asprete (PU) – Marche Multiservizi
2. Fano, Monte Schiantello (PU) – ASET
3. Urbino, Ca' Lucio (PU) – Marche Multiservizi
4. Tolentino (MC) – COSMARI
5. Ascoli Piceno (AP) – PICENAMBIENTE
6. Maiolati Spontini (AN) – SOGENUS
7. Fermo (FM) – Fermo ASITE
8. Corinaldo (AN) – ASA Ambiente

Per ogni impianto di discarica/TMB, le mappe mostrano la distribuzione dei risultati delle indagini merceologiche fotografate nell'ottobre 2015 e nel periodo aprile 2016 - ottobre 2016.
Le stesse mappe con funzionalità interrogabili (cliccando su ogni torta vengono evidenziati i risultati dell'indagine svolta e le pesate effettuate sul campione sottoposto ad analisi) è disponibile sul sito dell'ARPA alla pagina cartografia della Sezione Regionale del Catasto Rifiuti all'URL: http://www.arpa.marche.it/index.php/discariche
I dati di dettaglio delle analisi svolte nell'ottobre 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 sono consultabili nella documentazione della Sezione Regionale del Catasto dei Rifiuti di ARPAM all'URL: http://www.arpa.marche.it/index.php/sezione-regionale-catasto-rifiuti .
Per le elaborazioni relative alla resa di intercettazione, che richiedono l'utilizzo dei dati dedotti dalle analisi merceologiche, nella presente relazione sono stati utilizzati i dati della campagna 2015, poiché sono stati confrontati con i dati di produzione dei rifiuti differenziati ed indifferenziati prodotti nel corso dello stesso anno. Il dato sulla composizione merceologica dei RSU riscontrato nell'indagine 2016 sarà, successivamente all'acquisizione dei dati 2016 (nell'aprile 2017) utilizzato per il calcolo aggiornato sulle rese.
Qui di seguito sono riportati i valori percentuali delle singole frazioni merceologiche della campagna 2016 presso gli 8 impianti indicati:

	METALLI IMB	METALLI	LEGNO IMB	LEGNO	CARTONE	TETRAPAK	CARTA	TESSILI	PLASTICA IMB	PLASTICA
URBINO	1,93	0,26	1,28	0,00	6,51	0,00	7,27	6,40	17,36	2,08
PESARO	1,64	4,22	0,41	1,43	5,98	0,00	6,21	3,57	10,26	1,65
FANO	1,81	0,17	0,00	2,46	5,81	0,00	5,88	8,35	15,21	0,95
TOLENTINO	2,00	1,72	0,48	0,19	12,89	0,89	4,53	14,61	20,93	1,38
ASCOLI P	1,29	0,82	0,48	1,43	10,73	0,49	5,75	7,34	15,10	1,66
MAIOLATI	0,94	1,25	1,15	5,81	8,15	0,40	9,45	5,42	19,43	1,47
FERMO	0,91	0,09	0,16	0,00	17,31	1,34	4,01	5,97	20,41	6,43
CORINALDO	0,49	5,03	0,77	0,57	4,34	0,37	11,16	10,13	12,87	1,99
	VETRO	INERTI	CIBO	ORGANICO	VERDE	RUP	SOTTOVAGLIO	RAEE	RESTO	PANNOLINI
URBINO	1,45	0,82	1,64	29,03	5,38	0,24	7,25	0,27	2,41	8,40
PESARO	2,66	1,29	4,87	18,06	10,75	0,57	7,25	1,87	11,86	5,47
FANO	0,85	0,67	4,92	5,10	4,66	9,25	5,27	1,22	15,99	11,43
TOLENTINO	1,07	0,13	3,12	10,31	0,10	1,06	3,71	0,36	8,17	12,36
ASCOLI P	2,19	0,00	3,66	28,13	0,68	0,64	2,13	1,23	9,90	6,36
MAIOLATI	1,69	0,00	0,97	9,35	13,43	1,85	2,89	0,45	10,19	5,72
FERMO	2,00	0,00	2,73	12,99	0,21	2,27	7,47	0,50	5,91	9,30
CORINALDO	0,71	0,00	6,80	6,99	5,09	4,01	1,02	0,62	10,58	16,45

Tabella 41

Nell'indagine svolta nel 2016 sono state introdotte 2 nuove categorie merceologiche rispetto agli anni precedenti: TETRAPAK e CIBO SPRECATO (SCADUTO), la prima applicata soltanto agli ultimi 5 impianti della lista, quindi escluse le 3 discariche presenti nella provincia di PU e la seconda in tutti e 8 gli impianti indagati. Queste 2 nuove frazioni sono il tema di studio delle tesi di 2 studenti dell'Università di Bologna -

sede di Rimini - Facoltà di Chimica industriale, Corso di laurea in "Chimica e tecnologia per l'ambiente ed i materiali" - curriculum RIFIUTI.
Il primo dei 2 studi riguarda appunto il Tetrapak che non viene recuperato con la raccolta differenziata di imballaggi in materiale cellulosico ed affini ed il secondo serve ad individuare un parametro che permetta di affinare i calcoli e le stime fatte nel paragrafo successivo sul cibo che viene gettato tra i rifiuti. Il seguente paragrafo presenta una stima dell'organico gettato in spazzatura, come somma dell'organico differenziato e organico presente nell'indifferenziato che viene smaltito in discarica. Lo studio portato avanti dal Catasto e dall'università di Bologna è stato in grado di individuare un tasso percentuale che possa distinguere all'interno dell'organico indifferenziato la quota di cibo sprecato; applicando tale tasso anche all'organico differenziato si è riusciti quindi ad elaborare una stima più reale del cibo che finisce tra i rifiuti.
Entrambi gli studi saranno resi disponibili alla consultazione sul sito ARPAM ad integrazione del presente documento.
Da una rapida lettura della tabella riportante i valori delle varie frazioni riscontrate durante le indagini merceologiche, appare, come in passato, che la classe più difficile da intercettare sia sempre quella degli imballaggi in plastica, i valori sono compresi in un intervallo che va dal 10 al 20 %; l'altra frazione che "soffre" è sicuramente l'organico da cucine e mense, che, da come svelano le analisi merceologiche non è tutto intercettato dalle raccolte differenziate: in 5 dei bacini della regione Marche il valore riscontrato è superiore al 10 %, soltanto in 3 scende al di sotto di tale soglia, addirittura, il valore più alto riscontrato è pari a 29, 03 % nella discarica di Urbino.
Altra frazione "importante"in termini di peso e quindi di % è quella dei pannolini, ma giustamente, essendo assenti sistemi di raccolta separata, non poteva essere altrimenti.
Per quanto riguarda le frazioni "verde da sfalci e potature" e "tessili" il fattore che influisce sulla loro presenza è la stagionalità; in primavera ed autunno le potature sono più frequenti, c'è però da aggiungere che ormai in tutti i comuni sono attive le raccolte a chiamata gratuita o addirittura, si veda il caso del comune di Fano, appositi bidoni per la differenziata; prendendo ad esempio sempre il comune di Fano, la bassa percentuale di sfalci trovati nel RSU indifferenziato è corrisposta e confermata da un valore pro capite del verde intercettato pari a 111 kg/abitante anno. Altri comuni con alto procapite relativo al verde sono dislocati in provincia di Macerata, e nelle analisi svolte presso l'impianto di selezione del COSMARI si è riscontrato il più basso valore.
Per quanto riguarda i tessili, anche se il concetto ha un approccio non tecnico- scientifico, i mesi del passaggio dalla stagione calda a quella fredda o viceversa, offrono occasione per "gettare" i capi e gli indumenti che non vengono più indossati.
Tra la categoria "RUP" rifiuti urbani pericolosi, vengono spesso riscontrati sacchi contenenti aghi, garze sporche di sangue, mascherine probabilmente provenienti da piccoli laboratori di analisi che non smaltiscono correttamente i loro rifiuti tra i rifiuti speciali tramite ditte autorizzate.
Nella categoria "RESTO" si trova tutto ciò che non è ammissibile nelle altre categorie merceologiche, per cui, nel maggior numero di casi, alla voce resto corrisponde il rifiuto che è corretto sia smaltito nell'indifferenziato, poiché non esistono raccolte separate per quella tipologia di merceologia od oggetto.
La categoria RAEE , riporta sempre dei bassi valori e come oggetti diffusi tra i rinvenimenti spesso si ha qualche lampadina (raggruppamento R5 RAEE = sorgenti luminose), qualche piccolo elettrodomestico, o parti di esso dopo la rottura all'interno degli autocompattatori, resti di cavi elettrici o parti di computer e/o piccoli apparecchi cordless per la telefonia.
La categoria "inerti" è spesso assente e la categoria "ingombranti" rara.
Nella categoria sottovaglio viene raccolta tutta la frazione fine, ovvero ciò che passa attraverso il vaglio usato durante la selezione manuale: frammenti di vetro, cicche di sigaretta, piccoli frammenti di plastica di cui è difficile stabilire l'origine (imballaggio o non imballaggio) data l'esigua dimensione, cibi in stato fisico polverulento come farine e polvere di caffè, sassolini di lettiere per animali domestici sono gli oggetti più frequentemente reperibili.
Legno ed imballaggi in legno sono spesso assenti o riscontrabili in esigue quantità e lo stesso avviene per i metalli e gli imballaggi metallici, con un leggero aumento rispetto alla frazione legno, ma sempre in minima

parte. Il vetro, storicamente la frazione con la raccolta differenziata più "antica" ormai attiva da quasi 40 anni sul territorio nazionale è sempre in percentuali esigue. Carta, cartone in valori medi attorno rispettivamente al 9 e 6 %, in taluni e poco frequenti casi possono salire a frequenze attorno al 15 %.
La categoria "plastica" è invece una frazione non differenziabile, si rammenta infatti che la raccolta differenziata della maggior parte delle merceologie è rivolta ai soli imballaggi costituiti del suddetto materiale, è quindi "corretto" che questa frazione sia conferita nel secco non riciclabile. Ove sono presenti impianti di termodistruzione con recupero energetico, tale rifiuto va a produrre energia, dato il suo alto potere calorifico. Anche nel caso in cui una plastica non costituente un imballaggio, ma qualunque altro bene, se avvita a recupero, viene selezionata in appositi impianti e non è infine destinata al recupero di materia, ma piuttosto al recupero energetico.

10. ORGANICO IN SPAZZATURA - QUANTIFICARE IL TOTALE DI ORGANICO SMALTITO NELL'ANNO 2015 NELLA REGIONE MARCHE

Nel 2013, nell'ottica di mettere in atto uno studio volto ad individuare lo spreco alimentare nelle Marche, partendo dai dati sulla produzione di rifiuti urbani si ipotizzò un metodo di stima piuttosto grossolano, sapendo che ci sarebbe stata in futuro la possibilità di affinarlo.
Fino al 2015 si è continuato ad operare con questo metodo, e nell'attuale documento che ha a disposizione i dati di produzione dei RSU al 2015 si opererà allo stesso modo. Tuttavia, nel 2016 il metodo è stato perfezionato, come era stato previsto già 2 anni fa, ma non era stato possibile avere dati merceologici nel formato necessario.
I dati che la SRCR ha appena finito di acquisire con le analisi merceologiche con l'aiuto e le collaborazione dell'università di Bologna - facoltà di chimica industriale, sede di Rimini - corso di laurea in Tecnologie chimiche per l'ambiente ed i materiali (curriculum rifiuti) hanno permesso di ottenere un dettaglio non ricercato negli anni precedenti. Per mantenere la confrontabilità con quanto pubblicato gli anni precedenti, quest'anno si è mantenuto il metodo 1, grossolano, attualmente il metodo 2 è stato applicato allo studio di tesi di uno studente del citato corso di laurea. Il metodo 2 è stato, per ora, in fase sperimentale, applicato ai dati di produzione 2015 dei rifiuti, ma utilizzando le analisi merceologiche svolte nel 2016, quelle con maggior dettaglio.
Lo studio "ideale" sarà realizzato con i dati merceologici 2016 confrontati con i dati di produzione dei RSU relativi al 2016, cosa attualmente impossibile, visto che l'anno non è ancora terminato.
La miglioria introdotta nel corso delle analisi svolte nel 2016 è semplicemente l'introduzione di una categoria in più fra le frazioni merceologiche, come era stato accennato nei precedenti paragrafi.
L'idea applicata è piuttosto semplice ma il risultato è di non poco effetto: svolgendo da anni analisi merceologiche su RSU, i tecnici hanno sempre considerato il cibo scaduto, a volte ancora confezionato, oppure i cibi deteriorati poiché coperti di muffa o avariati in genere, nella categoria "organico da cucina"; spesso è capitato tra le mani dei tecnici di trovare pacchi di pasta interi, ad esempio, o barattoli contenenti del cibo: se il peso dell'imballaggio è trascurabile rispetto al peso del prodotto alimentare contenuto, ad esempio un pacco di pasta (500 gr di prodotto e circa 15/20 gr di imballaggio in plastica flessibile) il rifiuto veniva catalogato interamente nella frazione "organico", mentre se il peso dell'imballaggio non era trascurabile, come nel caso di vasetti di vetro, i tecnici dividevano il contenuto nella classe "organico" ed il contenitore nella classe "vetro".
Durante l'esecuzione delle analisi si è spesso pensato di mettere i cibi pseudo buoni, scaduti o lievemente deteriorati in una sottocategoria dell'organico e quindi è stata creata la suddivisione merceologica del "cibo deteriorato".
Negli studi svolti nel 2013 e 2014 si parlava di "cibo in spazzatura" ma possiamo ora correggere quella dizione in "organico in spazzatura" poiché in quella frazione organico erano sommati sia i resti di cibo nella preparazione degli alimenti, come bucce o altri prodotti di scarto ed i cibi deteriorati e scaduti.
Grazie all'introduzione di questa frazione, ora è possibile una stima più precisa del cibo in spazzatura considerata come frazione dell'organico che finisce in spazzatura, ma le ulteriori considerazioni in merito vengono rimandate alla tesi di Marco Gargaro che ha collaborato alla stesura di questa relazione. Il suo studio sarà poi pubblicato come integrazione e sviluppo del metodo di ricerca.
Ora, fatto il necessario preambolo si passa ad elencare i risultati ottenuti col metodo 1 nella serie storica 2013 - 2015.

Partendo dal presupposto che non sia un buon principio gettare il cibo nella spazzatura, è necessario puntualizzare su come questo possa essere smaltito o recuperato.

Ci possono essere 2 diverse destinazioni per l'organico ed il cibo deteriorato: la discarica (con pretrattamento) qualora sia conferito nel "sacco nero" dell'indifferenziato, o l'impianto di compostaggio o biodigestione se conferito nei sacchi o cassonetti per la raccolta dell'organico differenziato.
Tra le 2 possibilità sopra descritte, la maniera corretta di differenziare il rifiuto è quella di utilizzare gli appositi sacchetti in carta riciclata o in mater-Bi®, un materiale polimerico plastico di origine vegetale; al contrario risulta una procedura non corretta quella di smaltirlo nell'indifferenziato.
Nel primo caso il rifiuto giungerà in un impianto di compostaggio, ove dopo appositi trattamenti diverrà terriccio per le coltivazioni, mentre nel secondo giungerà in discarica dove verrà interrato senza la possibilità di godere di un secondo ciclo di vita.
Nell'organico vengono gettati sia gli scarti di cibo, normalmente non utilizzati per nutrirsi, come bucce di ortaggi, vegetali e frutta, e sia purtroppo il cibo in avanzo che per le nostre scorrette abitudini consumistiche lasciamo deteriorare in casa.
Nella Regione Marche, su 236 Comuni quasi tutti hanno attivato raccolte separate per l'organico, eccetto 14 nel 2015, contro i 28 del 2014; nel corso di un anno il numero dei non attivi si è dimezzato.
Nel 2014 solo sul 13,08 % del territorio regionale non era attiva la raccolta dell'organico, percentuale calcolata come rapporto tra la superficie dei suddetti comuni non attivi e l'estensione kilometrica totale della regione; nel 2015 il rapporto è sceso al 7,62 %.
In termini di popolazione significa che soltanto il 2,67 % dei marchigiani nel 2014 e addirittura soltanto l' 1,06 nel 2015 vive in comuni in cui la raccolta dell'organico non risulta attiva.
È bene, inoltre, ricordare che anche la pratica dell'auto-compostaggio è ben diffusa in Regione, soprattutto in aree rurali ove la raccolta PAP (porta a porta) magari non è stata estesa.
Mettendo in relazione i dati sulla produzione di rifiuti urbani, differenziati ed indifferenziati e i risultati delle analisi merceologiche, si è in grado di ipotizzare l'ammontare del rifiuto organico totale (smaltito = dato stimato, e recuperato = dato certo dichiarato dai comuni) prodotto nel territorio regionale.
È bene puntualizzare che questo dato stimato indica il rifiuto organico totale prodotto, rifiuto composto sia da avanzi della preparazione del cibo come bucce, semi, noccioli e altro, sia da cibo deteriorato, ovvero cibo precedentemente utilizzabile ma scaduto, quindi non più destinabile al consumo alimentare.
Dall'esperienza maturata durante controlli presso discariche ed impianti di compostaggio svolti è possibile affermare che buona parte del cibo gettato nella raccolta differenziata dell'organico e nell'indifferenziato sia costituito da cibo scaduto; tuttavia durante le analisi in campo non è mai stata fatta una suddivisione quantitativa tra lo scarto di preparazione del cibo e gli alimenti scaduti.

Con i dati delle analisi merceologiche effettuate annualmente sulle discariche e gli impianti di trattamento dei rifiuti è possibile *stimare* quanto rifiuto organico, ovvero cibo e resti di cibo proveniente da abitazioni e mense, venga smaltito in discarica.
Sommando le quantità regolarmente pesate di rifiuto organico da raccolte differenziate (codice CER 20.01.08) prodotte in Regione e nelle singole Province alle quantità stimate (CODICE CER 20.03.01 * frazione merceologica di organico smaltita in discarica) è possibile *quantificare il cibo finito in spazzatura* nel corso dell'anno.

Per stimare le quantità di organico e cibo che ogni anno in regione Marche finiscono in spazzatura, si è operato seguendo 3 fasi:

1. individuazione dei bacini e applicazione dei risultati delle indagini merceologiche svolte;
2. computo dell'organico raccolto in modo differenziato e stima dell'organico smaltito in discarica;
3. somma dell'organico raccolto (computato) e dell'organico smaltito (stimato) per determinare il totale.

Brevemente, con la disponibilità dei nuovi dati merceologici ottenuti nel corso della campagna 2016, il metodo 2 per il calcolo dello spreco alimentare e dell'organico in spazzatura ha operato aggiungendo 2 fasi all'elaborazione precedente.

Le fasi 4 e 5 sono:

4. stima della percentuale di cibo scaduto - deteriorato presente all'interno del rifiuto organico → rapporto tra le classi merceologiche "ORGANICO CIBO DETERIORATO" / "ORGANICO DA CUCINA" = tasso di spreco di cibo.
5. applicazione del rapporto percentuale "tasso di spreco" alla quota di organico totale al fine di ottenere il valore relativo allo "spreco alimentare totale".

La relazione attuale si ferma, come già descritto alla fase 3, si rimanda alla tesi di Marco Gargaro per l'evoluzione dei passaggi successivi ed alla relazione del prossimo anno sui dati acquisiti dal catasto. Qui di seguito si procede con la descrizione delle prima 3 fasi.

Inizialmente sono stati individuati i bacini di conferimento dei rifiuti solidi urbani (RSU), ovvero sono stati individuati i gruppi di comuni che smaltiscono i rifiuti conferendoli nel medesimo impianto di trattamento o nella medesima discarica.
Nel 2015 e 2014 nelle Marche sono risultati attivi 8 bacini rispetto ai 10 dell'anno 2013.
Per motivi legati al trattamento preliminare all'ingresso in discarica (la Direttiva Comunitaria sulle Discariche (1999/31/CE), recepita con Decreto Legislativo n° 36 del 13/01/2003, impedisce lo smaltimento in discarica di rifiuti urbani "tal quali", rendendone di fatto obbligatorio il trattamento preliminare) le vasche di Torre San Patrizio e Porto Sant'Elpidio hanno cessato di ricevere RSU continuando a ricevere soltanto rifiuti speciali a causa della mancanza del trattamento in ingresso. Quindi, non avendo tali 2 discariche ricevuto rifiuti urbani, esse non sono state oggetto di indagine merceologica; i rifiuti dei comuni che precedentemente conferivano in questi 2 bacini, dal 2014 sono stati indirizzati all'impianto di TMB di Fermo gestito dalla Fermo ASITE: nel 2014, 2015 e 2016 l'unico bacino attivo in provincia di Fermo corrisponde alla totalità del territorio provinciale.
Nella tabella successiva sono indicati gli 8 bacini attualmente attivi:

Bacino	Impianto di trattamento o discarica	Comune
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	Tavullia
2	Discarica di Ca' Lucio, Urbino	Urbino
3	Discarica di Monteschiantello, Fano	Fano
4	Discarica di Corinaldo	Corinaldo
5	Discarica di Moie di Maiolati Spontini	Maiolati Spontini
6	Impianto TMB di Tolentino	Tolentino
7	Discarica e TMB di località San Biagio, Fermo	Fermo
8	Discarica di Relluce, Ascoli Piceno	Ascoli Piceno

Tabella 42: Bacini di conferimento dei RSU nelle Marche. 2015 - 2016

La numerazione dei bacini è stata, per comodità, assunta da nord a sud.
Raggruppare i comuni in bacini è stato necessario per il nostro studio, dal momento che nelle analisi merceologiche svolte il dato è collegato al bacino.
Ogni bacino include un numero di comuni come indicato nella seguente lista:

Bacino 1 : 08 comuni, la zona costiera nord della provincia di Pesaro e la fascia collinare;
Bacino 2 : 31 comuni, corrispondenti ai comuni dell'interno compresi entro il bacino del fiume Foglia;
Bacino 3 : 20 comuni, corrispondenti ai comuni della vallata del Metauro;
Bacino 4 : 17 comuni, della provincia di Ancona;
Bacino 5 : 30 comuni, della provincia di Ancona;
Bacino 6 : 57 comuni, ovvero la totalità dei comuni della provincia di Macerata;
Bacino 7 : 40 comuni, ovvero la totalità dei comuni della provincia di Fermo;
Bacino 8 : 33 comuni, ovvero la totalità dei comuni della provincia di Ascoli Piceno.

Le frazioni merceologiche recuperabili che sono state oggetto di indagine sui campioni di RSU effettuati negli 8 bacini sono:

plastiche da imballaggio - plastiche non imballaggio
carta - carta grafica - carta da imballo
metallo da imballaggio - metalli vari
legno come imballaggio - legno di vario tipo
vetro
organico da cucine - organico cibo deteriorato (solo dal 2016)
verde da sfalci e potature
inerti
rifiuti tessili
rifiuti ingombranti
pannolini
rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche RAEE
rifiuti urbani pericolosi: medicinali, pile e batterie contenitori di medicinali esausti.

Le analisi svolte per la Regione Marche hanno lo scopo di trovare un dato medio rappresentativo del bacino di conferimento; per questo, nelle discariche e negli impianti di trattamento di RSU l'indagine è stata condotta su un campione medio costituito da rifiuti provenienti da tutti i comuni limitrofi al territorio d'indagine.
Quindi, per poter stimare i rifiuti costituiti da organico e cibo smaltiti in discarica è necessario mantenere lo stesso ambito di indagine e di dettaglio.
Di seguito i dati elaborati durante le 3 fasi:

Prima fase
Individuati i comuni facenti parte dello stesso bacino, si è provveduto a sommare il totale dei RSU prodotti da tutti i comuni del raggruppamento. I RSU indifferenziati, conferiti in discarica, sono contraddistinti dal codice CER del catalogo europeo dei rifiuti 20.03.01.
Nella tabella successiva sono indicate le quantità totali di RSU indifferenziati che ogni bacino smaltisce in discarica.

BACINO	Impianto d trattamento o discarica	Kg di RSU smaltiti in totale nel bacino nel 2015
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	30.989.535
2	Discarica di Ca' Lucio, Urbino	23.930.199
3	Discarica di Monteschiantello, Fano	15.769.842
4	Discarica di Corinaldo	38.824.406
5	Discarica di Moie di Maiolati Spontini	34.268.703
6	Impianto TMB di Tolentino	36.964.855
7	Discarica e TMB di località San Biagio, Fermo	28.767.050
8	Discarica di Relluce, Ascoli Piceno	45.209.319
	TOT	**254.723.909**

Tabella 43: ***kg di RSU smaltiti in discarica per ogni bacino di conferimento.***

Moltiplicando le quantità totali di RSU per la frazione merceologica corrispondente al rifiuto di tipo organico da cucine e mense è stato possibile stimare la quantità totale di organico (contenente anche cibo deteriorato) che nel 2015 è stata smaltita in discarica.

BACINO	Impianto d trattamento o discarica	ORGANICO %	ORGANICO_SMALT_DISCARICA Kg 2015
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	13,33	4.132.297
2	Discarica di Ca' Lucio, Urbino	13,10	3.135.148
3	Discarica di Monteschiantello, Fano	6,38	1.005.899
4	Discarica di Corinaldo	9,58	3.720.806
5	Discarica di Moie di Maiolati Spontini	15,07	5.164.609
6	Impianto TMB di Tolentino	15,47	5.716.979
7	Discarica e TMB di località San Biagio, Fermo	6,01	1.727.973
8	Discarica di Relluce, Ascoli Piceno	27,39	12.383.014
	TOT		**36.986.725**

Tabella 44: ***stima dei quantitativi di organico e cibo smaltito in discarica nel corso del 2015. Dato espresso in kg.***

La tabella sovrastante indica le percentuali di frazione merceologica corrispondenti all'organico rinvenuto nei campioni di 100 kg analizzati presso gli 8 bacini oggetto di indagine; come mostrato nella stessa tabella, la moltiplicazione descritta sopra ha consentito di ricavare la quantità di rifiuto organico smaltito in discarica, espresso in kg.

Seconda fase

Nella seconda fase è stata calcolata la quantità di rifiuto differenziato "organico da cucine e mense" prodotto nei comuni marchigiani; questo genere di rifiuto è contraddistinto dal codice CER del Catalogo Europeo dei Rifiuti 20.01.08.
Per poter operare sulla stessa scala, anche qui è stato mantenuto l'ambito del "bacino", dopodiché alcuni bacini sono stati accorpati al fine di ottenere un dato a livello provinciale.
La seguente tabella riporta il totale per bacino di organico prodotto e raccolto con il codice CER 20.01.08 e destinato ad impianti di compostaggio:

BACINO	Impianto d trattamento o discarica	ORGANICO RECUPERATO (CER 20.01.08) Kg
1	Discarica di Ca' Asprete, Tavullia	8.962.680
2	Discarica di Ca' Lucio, Urbino	3.562.910
3	Discarica di Monteschiantello, Fano	13.249.580
4	Discarica di Corinaldo	24.482.053
5	Discarica di Moie di Maiolati Spontini	19.745.657
6	Impianto TMB di Tolentino	45.308.120
7	Discarica e TMB di località San Biagio, Fermo	15.984.560
8	Discarica di Relluce, Ascoli Piceno	18.980.661
	TOT	**150.276.221**

Tabella 45: ***Kg di organico raccolto in maniera differenziata per ogni bacino e destinato al compostaggio. 2015***

I dati sono sempre espressi in kg e corrispondono alla somma delle quantità dichiarate dai comuni e dai gestori sul sistema ORSo al fine della contabilizzazione dei dati per l'ecotributo.
Non tutti i bacini sono dotati di un impianto di compostaggio, quindi, quando non presente sullo stesso bacino viene inviato fuori provincia.

Terza fase

L'ultimo passaggio è consistito nel sommare i dati ottenuti nella prima fase dello studio (organico e cibo deteriorato smaltito in discarica) con i dati della seconda (organico raccolto in maniera differenziata e smaltito in impianti di compostaggio); in tal modo si è ottenuta la quantità totale di organico e cibo che in regione Marche viene gettato nella spazzatura.

BACINO	ORGANICO_SMALT_DISCARICA Kg	ORGANICO RECUPERATO Kg	TOTALE SMALTITO + RECUPERATO Kg	Ton
1	4.132.297	8.962.680	13.094.977	13.095
2	3.135.148	3.562.910	6.698.058	6.698
3	1.005.899	13.249.580	14.255.479	14.255
4	3.720.806	24.482.053	28.202.859	28.203
5	5.164.609	19.745.657	24.910.266	24.910
6	5.716.979	45.308.120	51.025.099	51.025
7	1.727.973	15.984.560	17.712.533	17.712
8	12.383.014	18.980.661	31.363.675	31.364
TOT	**36.986.725**	**150.276.221**	**187.262.946**	**187.262**

Tabella 46: Quantità totale di cibo gettato in spazzatura nella Regione Marche. 2015

Ovviamente è necessario ricordare che nel rifiuto organico viene conferito molto scarto di cibo come ossa, bucce, parti che normalmente rappresentano scarti della preparazione degli alimenti, ovvero parti eliminate che è corretto "gettare in spazzatura".
Nelle cartografie successive è possibile visualizzare la quantità di rifiuto organico totale gettato nelle 5 province marchigiane nel 2013, 2014 e 2015.

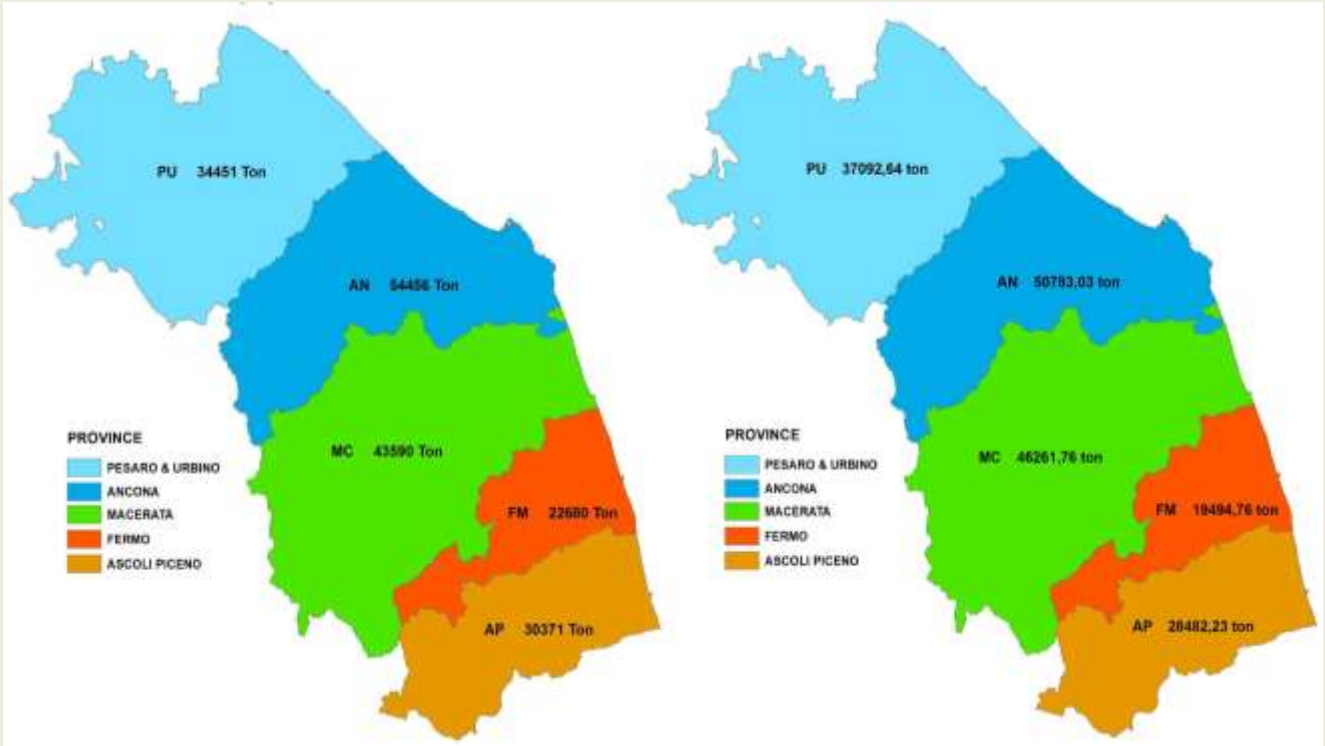


Figura 32: Quantitativi di organico e cibo (ton) gettato in spazzatura nelle 5 Province marchigiane per gli anni 2013-2014.

Le mappe 2013 e 2014 sono state raggruppate mentre quella relativa al 2015, la più attuale, è mostrata singolarmente. Di seguito alle mappe sono rappresentate 3 tabelle, una per anno, riportanti, per ogni provincia, il numero di abitanti residenti, il totale di organico prodotto (recuperato + smaltito) e la quota pro capite.

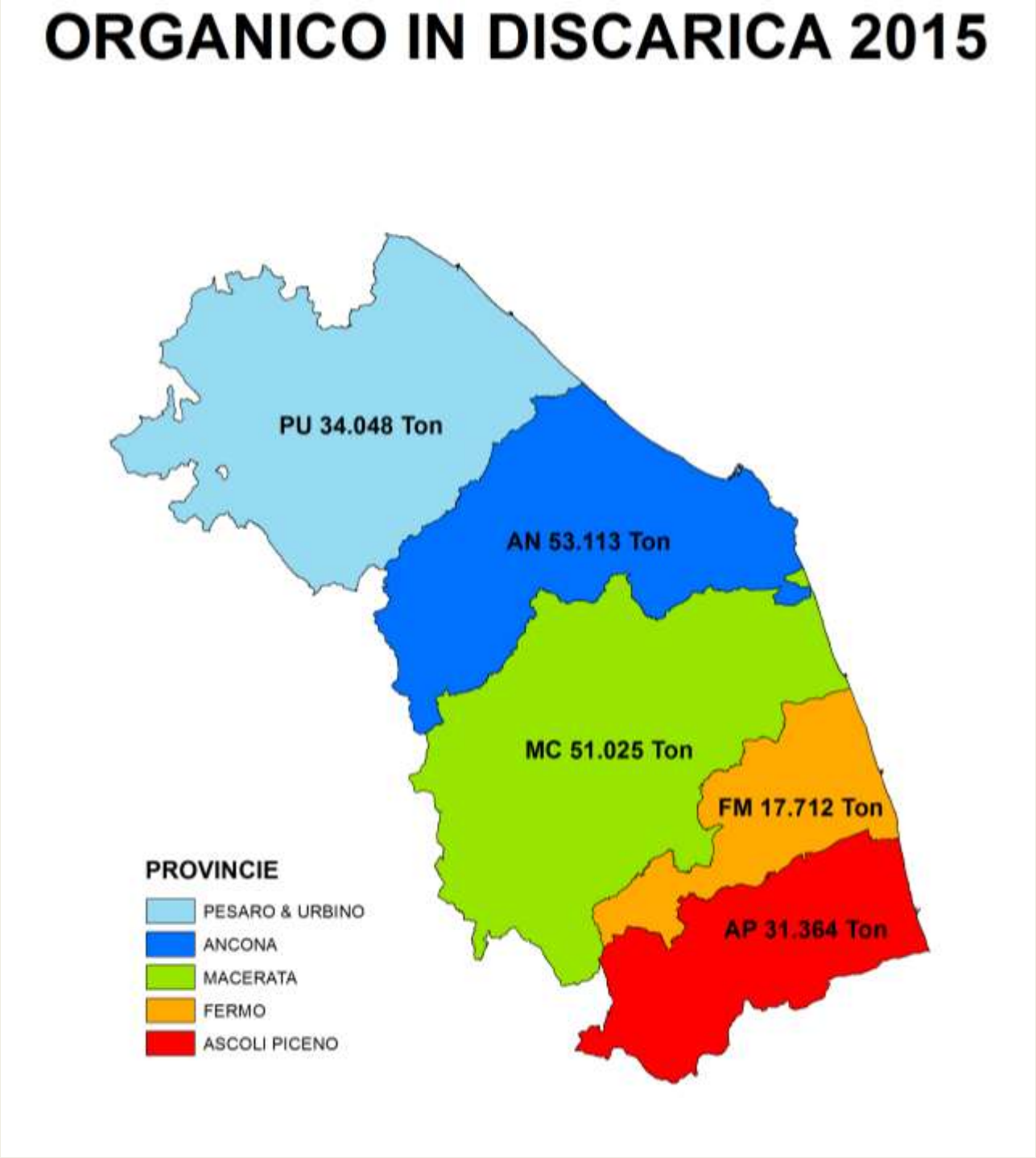


Figura 33: Quantitativi di organico e cibo (ton) gettato in spazzatura nelle 5 Province marchigiane per l'anno 2015.

Anno	Provincia	Abitanti	organico diff 20.01.08	indifferenziato 20.03.01	ORGANICO IN DISCARICA	ORGANICO in spazzatura	PRO CAPITE kg
2013	PU	363.388	23.842.608	82.503.253	10.608.023	34.450.631	95
2013	AN	475.495	43.140.460	75.954.056	11.315.309	54.455.769	115
2013	MC	320.418	40.308.430	44.462.275	3.281.316	43.589.746	136
2013	FM	175.143	13.852.180	37.853.249	8.827.499	22.679.679	129
2013	AP	210.711	15.370.230	52.341.840	15.001.171	30.371.401	144
2013	**Marche**	**1.545.155**	**136.513.908**	**293.114.673**	**49.033.318**	**185.547.226**	**120**

Tabella 47: Organico / cibo in spazzatura pro capite nelle 5 Province marchigiane per l'anno 2013. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Anno	Provincia	Abitanti	organico diff 20.01.08	indifferenziato 20.03.01	ORGANICO IN DISCARICA	ORGANICO in spazzatura	PRO CAPITE kg
2014	PU	364.385	25.700.859	76.690.312	11.391.778	37.092.637	102
2014	AN	479.275	44.296.310	73.933.382	6.486.715	50.783.025	106
2014	MC	321.314	43.606.490	39.472.850	2.655.270	46.261.760	144
2014	FM	176.408	16.269.600	29.579.865	3.225.159	19.494.759	111
2014	AP	211.756	17.352.610	49.651.535	11.129.619	28.482.229	135
2014	**Marche**	**1.553.138**	**147.225.869**	**269.327.944**	**34.888.542**	**182.114.411**	**117**

Tabella 48: Organico / cibo in spazzatura pro capite nelle 5 Province marchigiane per l'anno 2014. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Anno	Provincia	Abitanti	organico diff 20.01.08	indifferenziato 20.03.01	ORGANICO IN DISCARICA	ORGANICO in spazzatura	PRO CAPITE kg
2015	PU	363.353	25.775.170	70.689.576	8.273.344	34.048.514	94
2015	AN	477.892	44.227.710	73.093.109	8.885.415	53.113.125	111
2015	MC	321.905	45.308.120	36.964.855	5.716.979	51.025.099	159
2015	FM	176.380	15.984.560	28.767.050	1.727.973	17.712.533	100
2015	AP	211.266	18.980.661	45.209.319	12.383.014	31.363.675	148
2015	**Marche**	**1.550.796**	**150.276.221**	**254.723.909**	**36.986.725**	**187.262.946**	**121**

Tabella 49: Organico / cibo in spazzatura pro capite nelle 5 Province marchigiane per l'anno 2015. Dato espresso in kg/abitante*anno.

Alla luce dei calcoli e delle stime effettuate, in totale, nelle Marche, nell'arco del 2013 sono state gettate circa ***185.500*** tonnellate, che rapportate ai ***1.545.155*** abitanti restituiscono un valore pro capite di ***120 kg /abitante * anno***.

Nel 2014 il dato è del tutto comparabile e giunge ad un totale di 182.000 tonnellate di organico e cibo gettato in spazzatura con un valore pro capite regionale pari a ***117 kg /abitante * anno*** distribuito su una popolazione in linea con l'anno precedente di ***1.553.138*** abitanti.

Nel 2013, rispetto alle ***758.095*** tonnellate totali di rifiuti urbani smaltiti e di rifiuti avviati a recupero con le raccolte differenziate ed indifferenziate, la parte organica, con le ***194.500*** tonnellate costituisce il ***24,5 %*** dei nostri rifiuti.

Nel 2014 tale rapporto si attesta al 24 %, di pochi punti decimali inferiore rispetto all'anno precedente ed è dato da ***758.254*** tonnellate di rifiuti urbani smaltiti e ***182.114*** tonnellate di organico e cibo stimato gettato in spazzatura.

Nel 2015 **187.262** ton di organico e cibo prodotti attestano la quota pro capite su **1.550.796** abitante a **121 kg** a livello regionale, valore in linea con quanto ottenuto gli anni precedenti.

In rapporto alle **733.185** ton di rifiuto totale prodotto nel 2015 nelle Marche, la frazione organica totale pari a **187.262** ton ne costituisce il 25,5 %.

È interessante ed soprattutto confortante per chi si occupa di rifiuti o semplicemente per chi possiede una certa sensibilità ambientale, notare come, a fronte di un pro capite elevato di organico e cibo gettato in spazzatura, in ognuna delle 5 province, è sempre più alto il quantitativo di rifiuto organico smaltito in modo differenziato piuttosto che quello residuo gettato nell'indifferenziato.

I dati contenuti nelle tabelle successive sono illustrati con dettaglio provinciale nelle 3 immagini successive, le mappe relative agli anni 2013, 2014 e 2015.

La barra in colore marrone è proporzionale al valore assoluto di organico smaltito in modo differenziato in impianti di compostaggio, mentre la barra azzurra è relativa alla stima di organico assoluto smaltito in discarica o in TMB non valorizzato (dato dal valore del totale indifferenziato smaltito nell'anno moltiplicato la percentuale merceologica di umido da cucina risultato delle indagini svolte).
I valori indicati sono espressi in tonnellate ed indicano il totale della somma delle 2 barre.

PROV	ABIT 2013	SPRECO 2013 ton	PROCAPITE 2013	PRO CAPITE RIFIUTO ORGANICO DIFFERENZIATO E RECUPERATO NEL 2013	PRO CAPITE RIFIUTO ORGANICO SMALTITO NEL 2013
PU	363.388	34.451	95	66	29
MC	320.418	43.590	136	126	10
FM	175.143	22.680	129	79	50
AP	210.711	30.371	144	73	71
AN	475.495	54.456	115	91	24
	1.545.155	**185.547**		**88**	**32**
PROV	**ABIT 2014**	**SPRECO 2014 ton**	**PROCAPITE 2014**	**PRO CAPITE RIFIUTO ORGANICO DIFFERENZIATO E RECUPERATO NEL 2014**	**PRO CAPITE RIFIUTO ORGANICO SMALTITO NEL 2014**
PU	364.385	37.093	102	71	31
MC	321.314	46.262	144	136	8
FM	176.408	19.495	111	92	18
AP	211.756	28.482	135	82	53
AN	479.275	50.783	106	92	14
	1.553.138	**182.114**	**117**	**95**	**22**
PROV	**ABIT 2015**	**SPRECO 2015 ton**	**PROCAPITE 2015**	**PRO CAPITE RIFIUTO ORGANICO DIFFERENZIATO E RECUPERATO NEL 2015**	**PRO CAPITE RIFIUTO ORGANICO SMALTITO NEL 2015**
PU	363.353	34.049	94	71	23
MC	321.905	51.025	159	141	18
FM	176.380	17.713	100	91	10
AP	211.266	31.364	148	90	59
AN	477.892	53.113	111	93	19
	1.550.796	**187.263**	**121**	**97**	**24**

Tabella 50

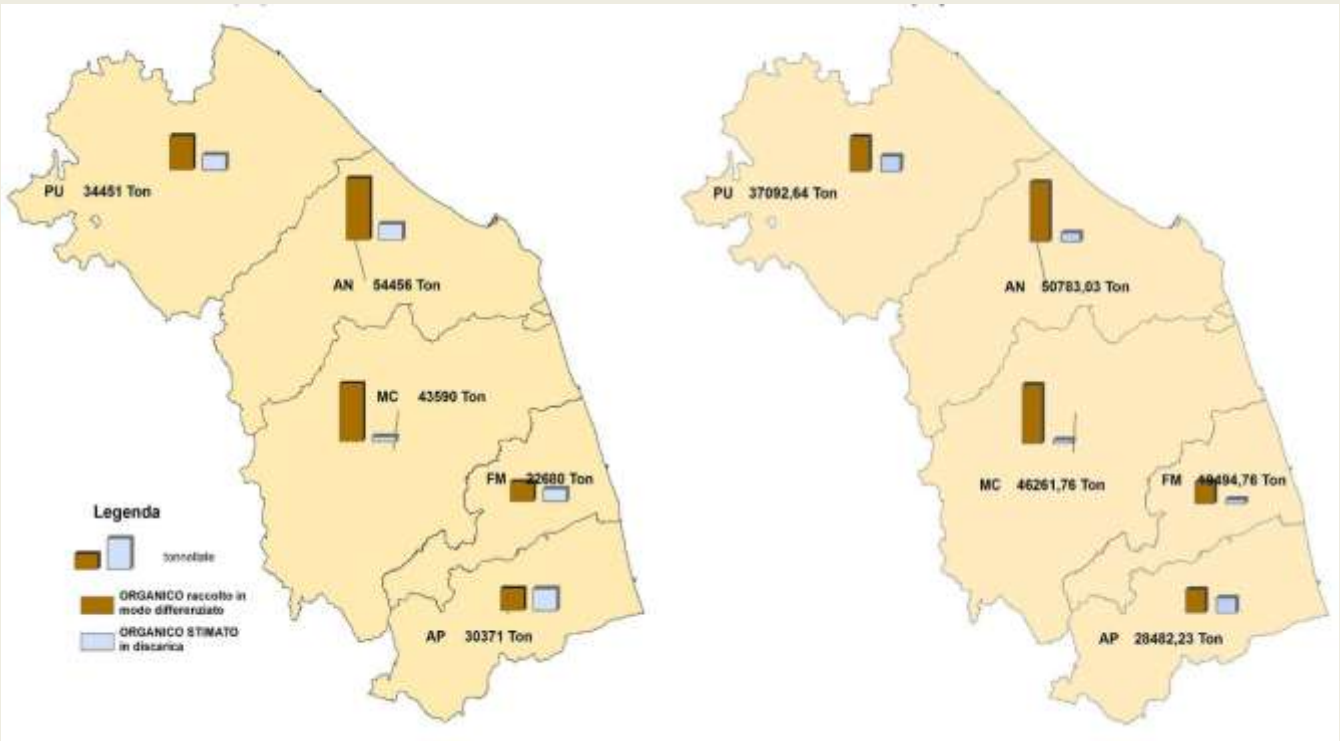


Figura 34: Rifiuto organico (ton) finito in spazzatura nelle 5 Province marchigiane per gli anni 2013 - 2014.

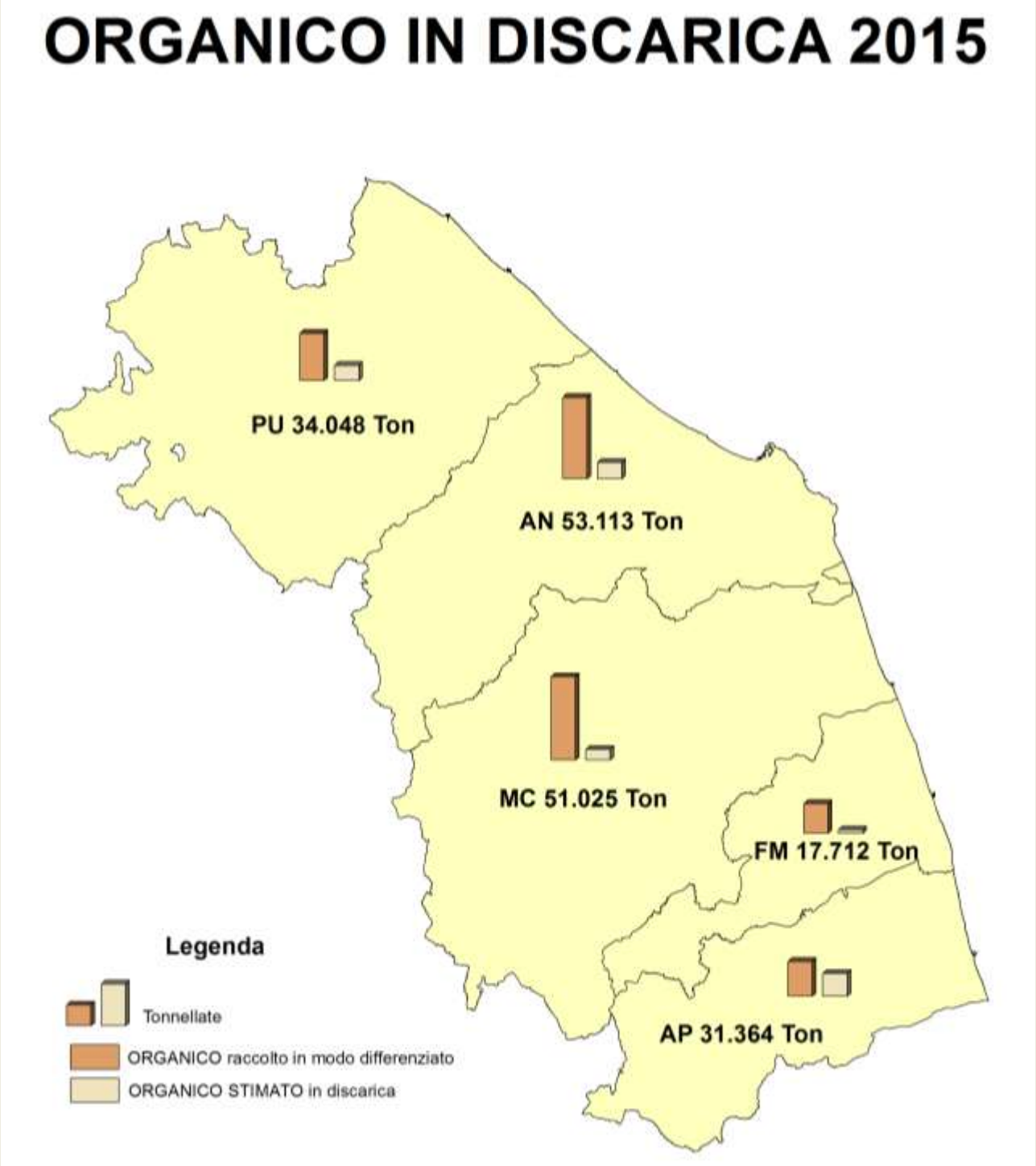


Figura 35: Rifiuto organico (ton) finito in spazzatura nelle 5 Province marchigiane per l'anno 2015.

Le mappe precedenti mostrano a livello assoluto la produzione provinciale di organico proveniente da raccolta differenziata e la quantità di rifiuti costituiti da organico e cibo smaltiti nelle discariche o negli impianti di trattamento meccanico biologico, che null'altro sono che dei trattamenti preliminari allo smaltimento in discarica, senza alcun effettivo recupero di materia. Le province in cui si getta in spazzatura più cibo in valore assoluto sono, per l'anno 2013:

1. AN con 54.456 tonnellate
2. MC con 43.590 tonnellate
3. PU con 34.451 tonnellate
4. AP con 30.371 tonnellate
5. FM con 22.680 tonnellate

... per il 2014:

AN con 50.783 tonnellate
MC con 46.262 tonnellate
PU con 37.093 tonnellate
AP con 28.482 tonnellate
FM con 19.495 tonnellate

... e per il 2015:

AN con 53.113 tonnellate
MC con 51.025 tonnellate
PU con 34.049 tonnellate
AP con 31.364 tonnellate
FM con 17.713 tonnellate

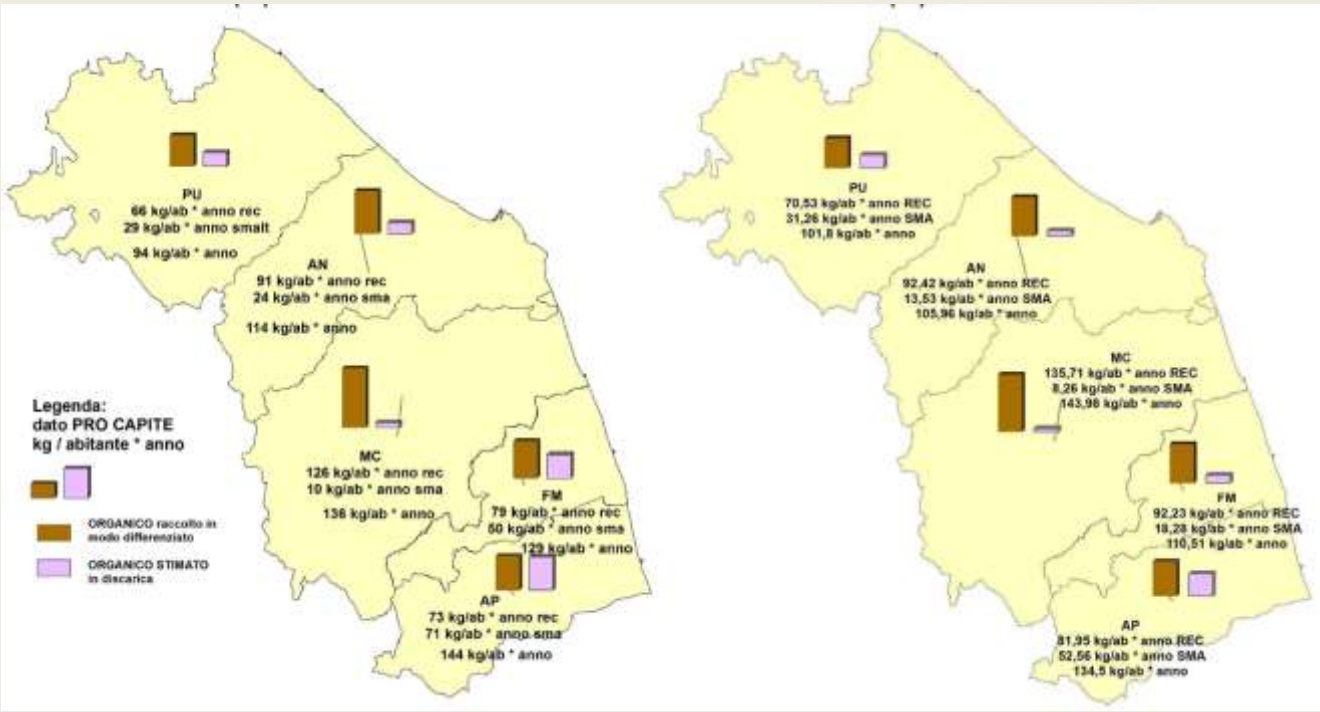


Figura 36: Rifiuto organico pro capite (kg/ab.*anno) finito in spazzatura nelle 5 Province marchigiane. Anni 2013 - 2014.

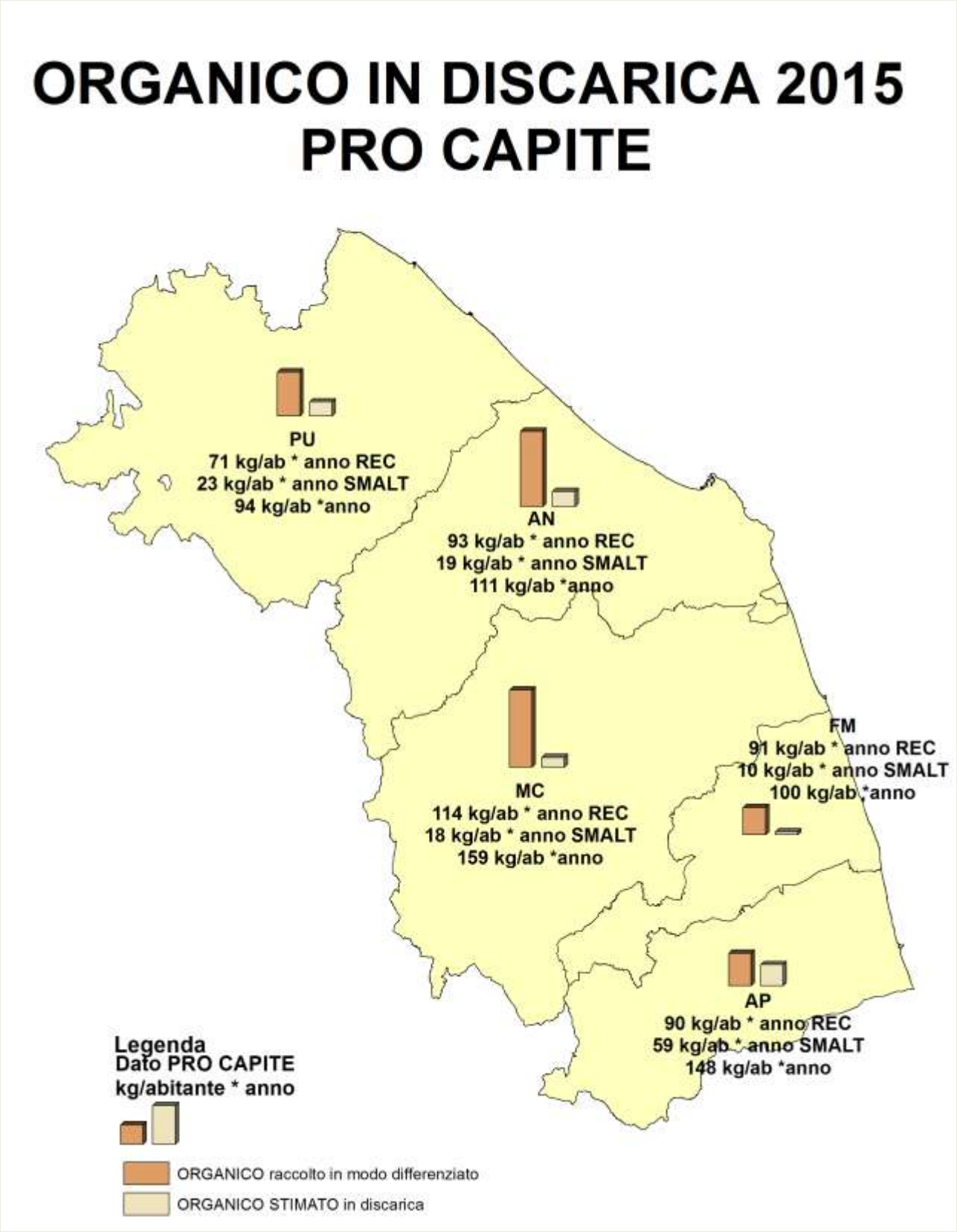


Figura 37: Rifiuto organico pro capite (kg/ab.*anno) finito in spazzatura nelle 5 Province marchigiane. Anno 2015.

Le mappe precedenti restituiscono il dato pro capite annuo, ottenuto dividendo il totale dei rifiuti prodotti nell'arco del periodo 2013 - 2015 per il numero di abitanti delle singole province.
Si noti che in tutte le 5 Province il dato pro capite di rifiuto organico raccolto in modo differenziato è sempre maggiore rispetto alla quantità smaltita; spicca la provincia di Macerata, ove, contro i 136 kg per abitante recuperati con la raccolta differenziata, solo 8 kg per abitante risultano smaltiti in discarica nel 2014 e 126 recuperati contro 10 smaltiti nel 2013. Il pro capite totale, ovvero il valore dato dal pc smaltito sommato a quello recuperato è in valore assoluto il dato più alto della Regione sia nel 2013 che nel 2014.
L'unica Provincia che si contraddistingue in modo negativo è Ascoli Piceno, dove le quantità smaltite e quelle recuperate sono quasi parimenti distribuite nel 2013 con un lieve miglioramento nel 2014 dove la frazione organica recuperata aumenta rispetto l'anno precedente e aumenta rispetto alla frazione organica smaltita.
Nel 2015 è sempre la provincia di Macerata quella che raccoglie più organico in modo differenziato e quella che smaltisce la quota di organico inferiore nell'indifferenziato, ed Ancona rimane la seconda provincia che addotta il metodo migliore di gestione del rifiuto organico (elevata quota a recupero e bassa quota a smaltimento).
Le tabelle successive riepilogano i dati pro capite per i 3 anni indagati nelle 5 province.

ANNO	PROVINCIA	PROCAPITE	PC_ORG	PC_SMA_ORG
2013	PU	95	66	29
2013	MC	136	126	10
2013	FM	129	79	50
2013	AP	144	73	71
2013	AN	115	91	24
		120	**88**	**32**
ANNO	**PROVINCIA**	**PROCAPITE**	**PC_ORG**	**PC_SMA_ORG**
2014	PU	102	71	31
2014	MC	144	136	8
2014	FM	111	92	18
2014	AP	135	82	53
2014	AN	106	92	14
		117	**95**	**22**
ANNO	**PROVINCIA**	**PROCAPITE**	**PC_ORG**	**PC_SMA_ORG**
2015	PU	94	71	23
2015	MC	159	141	18
2015	FM	100	91	10
2015	AP	148	90	59
2015	AN	111	93	19
		121	**97**	**24**

Tabella 51: Tabella riassuntiva con i dati sullo studio del cibo gettato in spazzatura per gli anni 2013, 2014 e 2015.

A livello di bacini, nel 2014 la situazione è rappresentata dalla seguente tabella.

BACINO DI CONFERIMENTO	ORGANICO + SPRECO ALIMENTARE 2014		
bacino	ORGANICO TOTALE	abitanti	ORGANICO TOT PRO CAPITE
01	17.223.327	139.194	124
02	8.246.864	86.372	95
03	16.741.314	138.819	121
04	29.108.613	254.928	114
05	22.011.446	224.347	98
06	46.261.760	321.314	144
07	19.494.759	176.408	111
08	28.482.229	211.756	135
	187.570.313	**1.553.138**	**121**

Tabella 52: valori di organico totale e pro capite per bacino nel 2014.

BACINO DI CONFERIMENTO	ORGANICO + SPRECO ALIMENTARE 2015		
bacino	ORGANICO TOTALE	abitanti	ORGANICO TOT PRO CAPITE
01	13.094.977	139.054	94
02	6.698.058	86.779	77
03	14.255.479	137.520	104
04	28.202.859	254.147	111
05	24.910.266	223.745	111
06	51.025.099	321.905	159
07	17.712.533	176.380	100
08	31.363.675	211.266	148
	187.262.946	**1.550.796**	**121**

Tabella 53: valori di organico totale e pro capite per bacino nel 2015.

È necessario fare alcune precisazioni osservando le 2 precedenti tabelle.
La somma degli abitanti per bacino e la somma degli abitanti per Regione sono valori, chiaramente, identici.
La somma del cibo gettato in spazzatura (colonna spreco alimentare) per tutti i bacini della Regione e per tutte le province della Regione appaiono differenti, e conseguentemente i valori pro capite regionali della prima e della seconda stima.
Provenendo i valori di organico smaltito in discarica da stime su risultati di analisi merceologiche svolte a livello di bacino, quando si raggruppano i bacini in province è necessario ottenere un dato mediato dei bacini costituenti la provincia stessa; i calcoli necessari all'ottenimento di un valore medio per provincia, ove le province sono costituite da più bacini, portano ad una leggera approssimazione e quindi la stima differisce leggermente.
La differenza tra la somma regionale dei dati per bacino di organico e cibo in spazzatura e le somma dei dati per provincia è di circa 5000 ton in valore assoluto, ma sul pro capite si riduce ad una differenza di 4 kg nel 2014 mentre nel 2015 la differenza pro capite è pari a 0.

In ultima fase, come per le frazioni merceologiche separate nelle raccolte differenziate di cui si è parlato nei paragrafi precedenti, pare opportuno andare a definire anche per l'organico il dato relativo all'***intercettazione***, ovvero il rapporto tra le quantità di rifiuto organico recuperato tramite raccolte differenziate e il totale del rifiuto organico.
Il totale è costituito dalla somma fra il materiale raccolto in modo differenziato e il materiale stimato smaltito in discarica: questo rapporto, non a caso detto resa di intercettazione, esprime un tasso percentuale relativo all'efficacia della raccolta differenziata specifica di una certa frazione, indicando quanto viene recuperato in relazione al totale prodotto.
I dati sulla resa di intercettazione risultano positivi, soprattutto nelle province di Macerata con 92,47 % nel 2013 e 94,26 % nel 2014 e di Ancona con il 79,22 % (2013) e 87,23 % (2014) di organico recuperato rispetto al prodotto; nel 2015 il valore più elevato di intercettazione spetta a Fermo che con più del 90 % sorpassa Macerata che si attesta all'88 %.
In coda ad Ancona troviamo la provincia di Pesaro con una resa pari al 69,21 % nel primo anno e 70,25 per il 2015 ed infine Ascoli Piceno in una situazione di svantaggio rispetto alle precedenti con un valore rispettivamente del 50,61 % nel 2013 che nel 2014 migliora a 60,92 % per poi peggiorare di nuovo, seppur lievemente, nel 2015 a 60,25 %.
Il miglioramento degno di nota è quello della provincia di Fermo, la cui resa di intercettazione per l'organico passa dal valore di 61,08 % nel 2013 al valore di 90,24 % nel 2015.
È bene comunque notare che anche nella provincia con il peggiore risultato, almeno la metà del rifiuto organico prodotto viene inviato tramite raccolte differenziate ad impianti di compostaggio e poco meno del 50 % destinato a discariche previo trattamento meccanico biologico.
I dati sono riepilogati nelle ultime 2 tabelle successive.

BACINO DI CONFERIMENTO	INTERCETTAZIONE
bacino	RESA_ORGANICO
01	**68,44**
02	**53,19**
03	**92,94**
04	**86,81**
05	**79,27**
06	**88,80**
07	**90,24**
08	**60,52**

Tabella 54: resa di intercettazione per bacino. Anno 2015 ↑

PROVINCIA	resa di intercettazione	anno
PU	69,21	2013
MC	92,47	2013
FM	61,08	2013
AP	50,61	2013
AN	79,22	2013
Regione	**73,57**	2013
PROVINCIA	resa di intercettazione	
PU	69,29	2014
MC	94,26	2014
FM	83,46	2014
AP	60,92	2014
AN	87,23	2014
Regione	**80,84**	2014

PROVINCIA	resa di intercettazione	
PU	75,70	2015
MC	88,80	2015
FM	90,24	2015
AP	60,25	2015
AN	83,27	2015
Regione	**80,25**	**2015**

Tabella 55: resa di intercettazione per provincia. Confronto fra anno 2013, 2014 e 2015 ↑

11. CONCLUSIONI.

L'aggiornamento del presente studio conferma, come per gli anni precedenti gli obiettivi raggiungibili con una corretta gestione della raccolta differenziata: appare anche nel 2015 che i comuni con più elevate performance di raccolta differenziata sono i comuni nei quali sono state attivate le raccolte PAP per le frazioni più importanti come imballaggi a base cellulosica, imballaggi in plastica, imballaggi in metallo o multimateriale e soprattutto organico. Maggiori sono le raccolte PAP attivate e maggiore è il risultato di % RD raggiunto dai comuni, questo è quanto appare a livello generale mettendo insieme i dati di rifiuto prodotto e modalità di raccolta.
Per quanto riguarda, invece, le fluttuazioni sulla produzione pro capite, queste appaiono come sempre legate nei comuni turistici all'aumento della popolazione residente nei periodi di vacanza (località marittime e località appenniniche) o nei comuni con le maggiori attività produttive industriali all'assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani (per la frazione imballaggi).
Ai dati di produzione netta di rifiuti differenziati ed indifferenziati, se si affiancano i dati derivanti dalle analisi merceologiche si possono ottenere ulteriori informazioni di dettaglio per quanto riguarda la gestione.
Purtroppo, anche nei territori in cui i livelli % e totali di raccolta differenziata sono elevati, anche nelle aree in cui sono state attivate molte raccolte PAP l'intercettazione dedotta dai dati merceologici è più bassa di quello che ci si potrebbe aspettare guardando i soli dati di produzione RD senza effettuare indagini sul "non recuperato" che finisce in discarica senza recupero.
L'indagine sui materiali recuperabili che invece vengono smaltiti in discarica e la restituzione del dato sull'intercettazione delle varie frazioni possono essere un incentivo al miglioramento delle raccolte differenziate, il dato così come viene presentato può essere utile agli enti locali ed ai consorzi della filiera CONAI per capire quelle che sono ancora le criticità del territorio.
I livelli di raccolta differenziata sono ormai ad un buon livello in quasi tutti i comuni, si ricorda che la Regione è quasi al 65 % e molti sono i comuni superiori, ma i dati merceologici mettono in luce quelle che ancora rimangono le frazioni più critiche come la plastica da imballaggio e l'organico.
Nel corso del 2015 sono state svolte una serie di analisi merceologiche anche sulla qualità delle raccolte differenziate, su un numero di 80 campioni da raccolte differenziate di carta e cartone, vetro e plastica è stata ricercata la percentuale di scarto.
Come le indagini merceologiche sul RSU indifferenziato danno una stima del "non recuperato", le analisi specifiche sulle raccolte differenziate mettono in luce gli errori comunemente commessi dal cittadino e i risultati ottenuti ancora una volta evidenziano le criticità della frazione plastica.
I problemi relativi alla raccolta della plastica sono principalmente 2:

- una notevole quantità di imballaggio in plastica recuperabile non viene conferita nei sistemi di raccolta differenziata ma smaltita in discarica;
- la quando differenziata risulta la frazione più "complicata", infatti è la frazione in cui gli scarti raggiungono la percentuale maggiore, ma questo sicuramente anche perché ai cittadini non risulta di semplice comprensione la differenza fra rifiuto derivato da un imballaggio in plastica ed un rifiuto generato da un qualunque altro oggetto costituito di materiali plastici.

Dalle analisi merceologiche svolte e dai dati sulla produzione delle RD di alcuni comuni si può notare che anche il rifiuto "verde da sfalci e potature" ricopre un caso importante fra le varie frazioni; alcuni comuni hanno una buona raccolta, in alcuni casi in aree attrezzate e in taluni addirittura a chiamata direttamente alla porta del produttore, ma se si svolgono delle analisi nei periodi primaverili ed autunnali, quando sono frequenti le potature, ci si accorge che non tutta questa frazione sia intercettata. Date le dimensioni di questa tipologia di rifiuto è chiaro che è possibile che persista il conferimento nell'indifferenziato soltanto nelle aree in cui sono ancora presenti i cassonetti stradali, per cui, ancora una volta appare chiaro che l'eliminazione del cassonetto a favore del PAP permetta di intercettare un maggior numero di frazioni e per

ognuna di esse una maggior quantità a favore di un abbassamento della produzione del rifiuto urbano residuo.
Nel corso degli anni, si è visto che gli obiettivi di raccolta differenziata si sono man mano avvicinati soprattutto con l'introduzione della raccolta separata dell'organico, che è una frazione molto importante delle RD e come purtroppo si vede dai risultati merceologici, una frazione importante ancora anche dell'indifferenziato. Come descritto nel paragrafo ad uopo, l'organico è attualmente raccolto da 222 comuni su 236, i 14 comuni che non hanno attivato la raccolta separata della frazione umida putrescibile costituiscono il 7 % circa del territorio su base geografica della regione, ma soltanto poco più dell'1 % della popolazione.
Di nuovo, in conclusione è necessario far notare che i più grandi comuni ove insistono i maggiori centri abitati, le aree con maggior densità di popolazione sono ormai ben servite dai sistemi di raccolta differenziata, anche la maggior parte dei capoluoghi sta pian piano arrivando ad una copertura del servizio quasi uniforme, attualmente soltanto il comune capoluogo di provincia Ascoli Piceno ha una % RD inferiore, ma soltanto di poco, al 50 %.
I comuni con % RD inferiore al 35 %, che si ricorda era obiettivo della legge nazionale fino al 2006, ovvero 10 anni fa, attualmente sono tutti piccoli comuni; il comune tra questi con maggior numero di abitanti è Sirolo che di poco sorpassa i 4.000: le quantità di rifiuti prodotte da questi comuni sono marginali rispetto ai più grandi, per cui, la loro quota non raggiunta di RD influisce molto poco sul peso a livello regionale.
A conferma di quanto appena detto si veda la tabella sottostante con i comuni con le più basse % RD nel 2015.

ISTAT	comuni	abitanti	%RD
11109005	Falerone	3.342	**4,88**
11109038	Servigliano	2.350	**9,70**
11109011	Massa Fermana	982	**11,36**
11043040	Poggio San Vicino	264	**11,61**
11109013	Montappone	1.697	**12,34**
11109022	Monterubbiano	2.260	**12,88**
11109009	Lapedona	1.174	**14,52**
11109028	Moresco	614	**14,64**
11043052	Serravalle di Chienti	1.087	**15,04**
11043010	Castelsantangelo sul Nera	285	**18,25**
11109016	Monte Giberto	831	**18,86**
11044044	Montemonaco	624	**25,52**
11043050	Sefro	433	**25,56**
11044015	Comunanza	3.172	**25,92**
11044038	Montegallo	534	**26,35**
11044005	Appignano del Tronto	1.808	**26,45**
11044001	Acquasanta Terme	2.971	**26,45**
11044006	Arquata del Tronto	1.224	**26,46**
11044056	Palmiano	193	**26,63**
11109014	Montefalcone Appennino	430	**29,93**
11041045	Petriano	2.841	**30,01**
11041006	Borgo Pace	623	**31,37**
11109019	Monteleone di Fermo	405	**31,41**
11042048	Sirolo	4.023	**31,53**
11041008	Cantiano	2.269	**32,03**
11041047	Piandimeleto	2.155	**33,58**
11044064	Roccafluvione	2.046	**34,51**
11044073	Venarotta	2.093	**34,85**

°

comuni	abitanti	%RD	PROC
Pesaro	94.604	**65,48**	572
Fano	61.192	**74,08**	542
San Benedetto del Tronto	47.348	**68,64**	620
Senigallia	45.027	**67,74**	481
Macerata	42.731	**75,84**	423
Civitanova Marche	41.778	**71,65**	583
Jesi	40.361	**68,30**	498
Osimo	34.829	**66,40**	573
Fabriano	31.596	**65,69**	355
Porto Sant'Elpidio	26.234	**67,85**	462
Recanati	21.457	**78,70**	412
Tolentino	20.318	**72,62**	457
Castelfidardo	18.850	**80,93**	395
Sant'Elpidio a Mare	17.110	**68,80**	332
Porto San Giorgio	16.040	**66,46**	576
Potenza Picena	16.020	**76,14**	545
Grottammare	15.965	**65,39**	604
Corridonia	15.469	**77,04**	422
Chiaravalle	14.885	**73,88**	414
Mondolfo	14.465	**77,94**	503
Montegranaro	13.060	**70,75**	372
San Severino Marche	12.824	**78,64**	425
Loreto	12.777	**65,95**	608
Monteprandone	12.713	**69,71**	531
Porto Recanati	12.497	**68,67**	593
Cingoli	10.434	**77,97**	369
Morrovalle	10.239	**75,33**	378
Matelica	10.062	**73,44**	413
Montemarciano	10.029	**74,20**	423

E al pari di come si diceva poco fa che i comuni con bassa % RD siano tutti comuni con pochi abitanti e quindi con una produzione di RSU che è una piccolissima parte del totale gestito in regione, la tabella a fianco fa notare come i principali comuni, quelli con il maggior numero di abitanti riescano a raggiungere e superare gli obiettivi attualmente imposti dalla legge nazionale in merito a RD.
Presenti nella lista il comune capoluogo di Pesaro, ma anche altre grandi realtà come Fano, San Benedetto del Tronto, Senigallia, Civitanova Marche, Jesi, Osimo, e Fabriano, tutti oltre i 30.000 abitanti.

Un altro aspetto della gestione delle raccolte differenziate è inoltre legato alla dotazione impiantistica regionale atta ad accogliere i rifiuti prodotti; per alcune tipologie di rifiuto come RAEE ed organico sono state analizzate le destinazioni, sono state individuate le quote recuperate in ambito regionale e quelle destinate fuori regione.
Per quanto riguarda i RAEE la loro distribuzione presso gli impianti di destino è decisa da equilibri tecnico - economici determinati dai centri di coordinamento per la raccolta dei RAEE, ma per l'organico la gestione dovrebbe essere nell'ottica di una prossimità provinciale o al massimo regionale. Purtroppo attualmente la regione è carente di impianti per il TMB della frazione umida derivata dalla selezione dell'indifferenziato e di impianti di compostaggio per la valorizzazione dei rifiuti organici (umido). Sono attualmente in studio e all'inizio dell'iter amministrativo alcuni impianti di biodigestione anaerobica, che dovrebbero andare a colmare questa carenza. Questa tipologia di impianti riesce ad ottenere il massimo dai rifiuti putrescibili poiché è possibile produrre biogas che può servire per l'immissione in rete, per l'autotrazione oppure alimentare cicli chiusi di recupero energetico.

Fotografata la situazione attuale della gestione dei rifiuti urbani nelle Marche, i prossimi impegni di ARPAM e del catasto rifiuti sono la continuità nella collaborazione con la Regione, grazie al supporto di CONAI, nell'acquisizione di dati sulla purezza merceologica delle RD e degli scarti di processo presso gli impianti di recupero, al fine di poter calcolare l'effettivo **tasso di recupero**, parametro per il quale l'Europa chiede agli stati membri di mettere in atto sistemi che abbiano la possibilità di calcolarlo e certificarlo a partire dal 2020. Per altre informazioni relative a calcoli e stime sulla gestione dei rifiuti nelle Marche si rimanda alla pagina web http://www.arpa.marche.it/index.php/sezione-regionale-catasto-rifiuti .