



Piano Specifico di Prevenzione 2017
(Risultati di Raccolta e Riciclo 2016)

1) SINTESI DEI RISULTATI 2016 E PREVISIONI AL 2019	3
2) QUANTITA' IMMESSA AL CONSUMO	12
3) QUANTITA' RACCOLTA.....	15
3.1) Il Sistema Convenzionato	15
3.1.1) <i>Convenzioni Aggiudicate (Aste)</i>	15
3.1.2) <i>Convenzioni PAF</i>	15
3.1.3) <i>Convenzioni Assegnate</i>	15
3.1.4) <i>Riepilogo del rottame di vetro ritirato in Convenzione</i>	16
3.1.5) <i>I Comuni convenzionati</i>	17
3.2) Gestione indipendente.....	19
3.3) Dati globali di raccolta.....	20
4) RICICLO	22
4.1) Gestione Consortile.....	22
4.2) Gestione Indipendente	23
4.2.1) <i>Riciclo in vetreria</i>	23
4.2.2) <i>Riciclo nell'Industria Ceramica, in edilizia e in altri comparti vetrari</i>	27
4.3) Gestione Indipendente e Gestione Consortile: quantitativi di rifiuti di imballaggio di provenienza nazionale avviati al riciclo nel 2016	28
4.4) Riciclo complessivo.....	29
5) ATTIVITA' DI PREVENZIONE E PREVISIONI.....	31
5.1) Prevenzione.....	31
5.1.1) <i>Nella fase di produzione</i>	32
5.1.2) <i>Nella fase di gestione post-consumo</i>	42
6) ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO, COMUNICAZIONE	43
6.1) Ricerca e Sviluppo	43
6.1.1) <i>Progetto CONAI-CoReVe-Stazione Sperimentale del Vetro: Valorizzazione delle frazioni di scarto del trattamento del rottame di vetro</i>	43
6.1.2) <i>Progetto Vetri cellulari</i>	46
6.1.3) <i>Progetto per il "Riciclo alternativo e innovativo degli scarti vetrosi provenienti dal trattamento dei rifiuti di imballaggio in vetro raccolti in modo differenziato" - Convenzione tra Comune di Modena, EcoTecnoMat, CoReVe e ANCITEL Energia & Ambiente .</i>	48
6.1.4) <i>Progetto "Novel Low-cost Glass-based Cellular Materials for Insulation and Structural Applications in the Building Industry, Derived from Industrial Residues"</i>	53
6.1.5) <i>Scarti di rottame di vetro nei calcestruzzi e malte polimeriche</i>	54
6.1.6) <i>Inertizzazione di rifiuti industriali per la produzione di vetro-ceramiche dotate di elevata resistenza meccanica</i>	56

6.2) Comunicazione	58
7) BILANCIO CONSUNTIVO 2016	61
8) PROBLEMATICHE E PROSPETTIVE EVOLUTIVE	62
8.1) I principi di efficacia, efficienza ed economicità applicati ai modelli di gestione dei rifiuti d'imballaggio in vetro.....	62
8.1.1) <i>La raccolta monomateriale del vetro con l'impiego del contenitore stradale a "campana".</i>	65
8.1.2) <i>La separazione meccanica del vetro per colore</i>	66
8.1.3) <i>L'ottimizzazione del trattamento</i>	67
8.1.4) <i>Impiego in edilizia (o in altri settori) del vetro non idoneo al riciclo in vetreria in alternativa al conferimento in discarica</i>	69
9) ALLEGATI.....	72
9.1) Indicatori	72
9.2) Allegato A	75

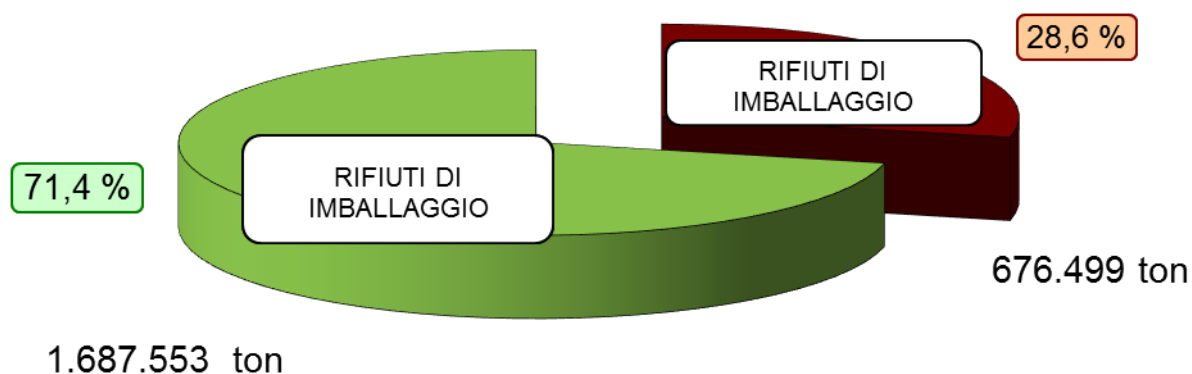
1) SINTESI DEI RISULTATI 2016 E PREVISIONI AL 2019

Il Tasso di riciclo del vetro da imballaggio fissato per legge è del 60% (D.lgs. 152/06).

Il risultato di riciclo raggiunto nell'anno 2016 è riportato nella tabella seguente.

	U.M.	2015	2016	Δ %
Immeso al consumo	(ton)	2.342.845	2.364.052	0,9
Raccolta	(ton)	1.825.000	1.864.000	2,1
Riciclo	(ton)	1.660.925	1.687.553	1,6
di cui gestione consortile	(ton)	1.405.880	1.396.793	-0,6
Tasso di Riciclo	(%)	70,9%	71,4%	-

L'immeso al consumo è aumentato dello 0,9%, la raccolta del 2,1% e la quantità di rifiuti d'imballaggio in vetro riciclata è cresciuta dell'1,6% rispetto al precedente anno, passando da 1.660.925 tonnellate a 1.687.553. Il tasso di riciclo è risultato del 71,4%.



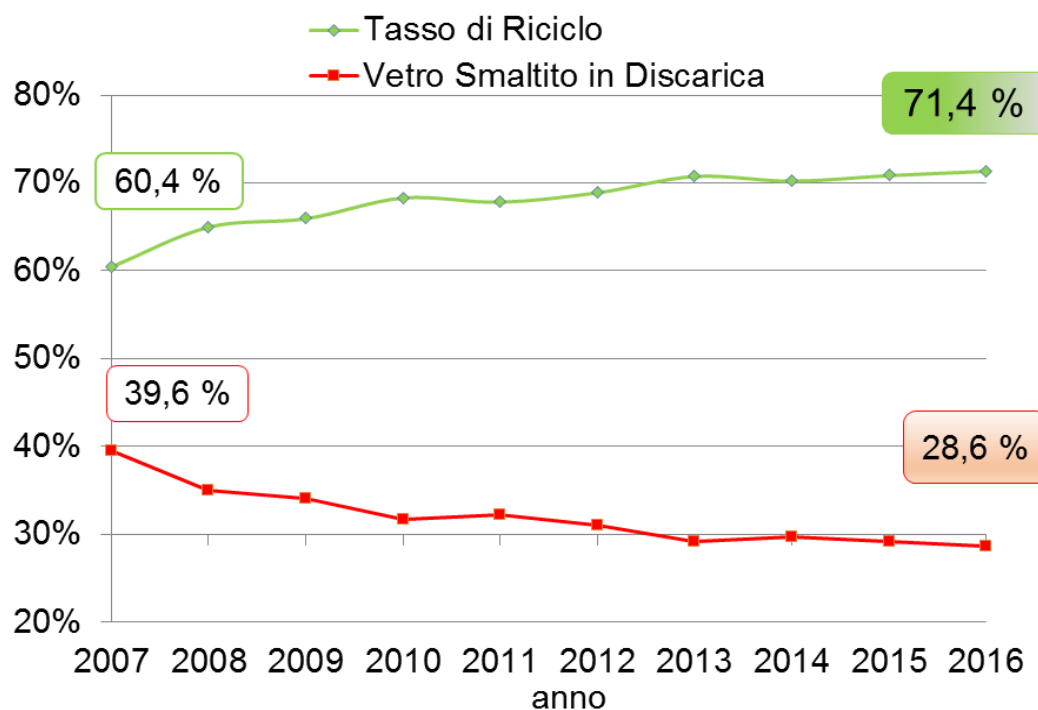
Nella tabella successiva è riportata la serie storica dei risultati di riciclo nel periodo 2007 – 2016

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR*
Immeso al consumo (kton)	2.156	2.139	2.065	2.153	2.314	2.275	2.255	2.298	2.343	2.364	1,0%
$\Delta\%$	1,1%	-0,8%	-3,5%	4,3%	7,5%	-1,7%	-0,9%	1,9%	1,9%	0,9%	
Riciclato (kton)	1.303	1.390	1.362	1.471	1.570	1.568	1.596	1.615	1.661	1.688	2,9%
$\Delta\%$	3,7%	6,7%	-2,0%	8,0%	6,7%	-0,1%	1,8%	1,2%	2,9%	1,6%	
Tasso di Riciclo	60,4%	65,0%	66,0%	68,3%	67,8%	68,9%	70,8%	70,3%	70,9%	71,4%	1,9%

* la serie storica dell'immesso al consumo è stata rettificata a partire dal 2011 (vedi psp 2015)

Nel periodo considerato (2007-2016), a fronte di una crescita dell'immesso al consumo degli imballaggi in vetro del 9,6%, le quantità riciclate sono aumentate del 29,5%.

SERIE STORICA DEI RISULTATI DI RICICLO NEL PERIODO 2007 – 2016 (kton)



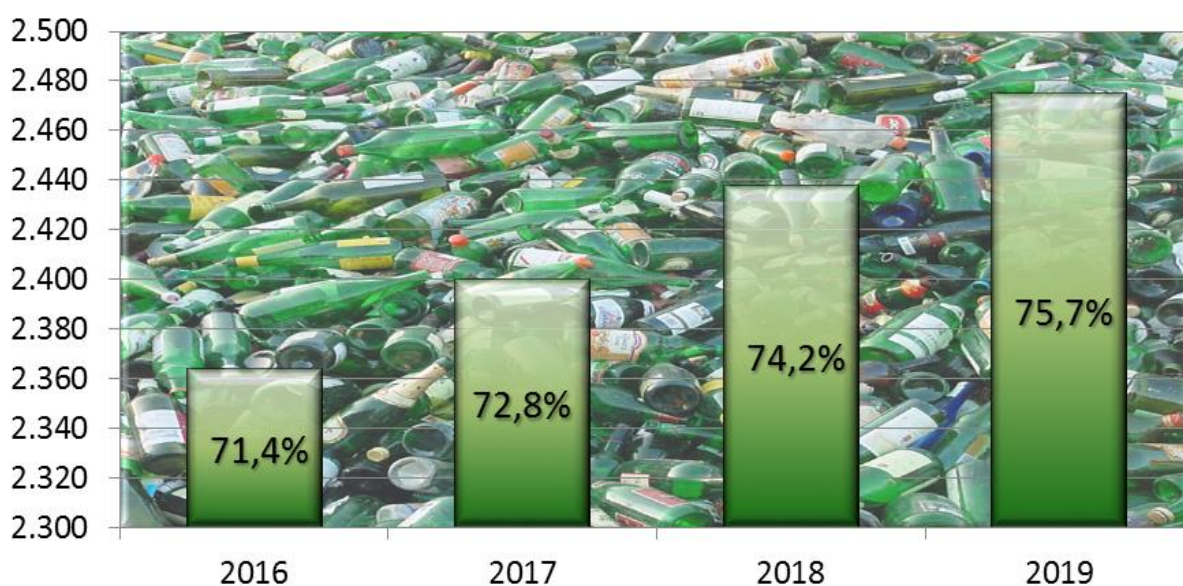
Alla fine del triennio 2017-2019 prevediamo che il tasso di riciclo del vetro d'imballaggio possa raggiungere il 75,7% per effetto del progressivo sviluppo della raccolta differenziata del vetro nel Centro-Sud del Paese, che CoReVe sostiene attivamente attraverso le numerose iniziative descritte nel capitolo 6.

PREVISIONI IMMESSO AL CONSUMO, RACCOLTA RIFIUTI D'IMBALLAGGIO IN VETRO E RICICLO MPS AL 2019 (kton)

	2016	2017	2018	2019
Imnesso al consumo	2.364	2.400	2.438	2.475
<i>Variazione % ⁽¹⁾</i>	0,9%	1,5%	1,6%	1,5%
Raccolta (Grezzo)	1.864	1.929	2.000	2.070
<i>Variazione % ⁽²⁾</i>	2,1%	3,5%	3,6%	3,5%
Resa Raccolta ⁽³⁾ (kg/ab)	30,7	31,8	33,0	34,1
Riciclo (MPS)	1.688	1.747	1.810	1.873
<i>Variazione % ⁽²⁾</i>	1,6%	3,5%	3,6%	3,5%
Tasso di Riciclo	71,4%	72,8%	74,2%	75,7%

⁽¹⁾ Previsioni Prometeia - ⁽²⁾ Previsioni CoReVe - ⁽³⁾ abitanti costanti (60,7 mln)

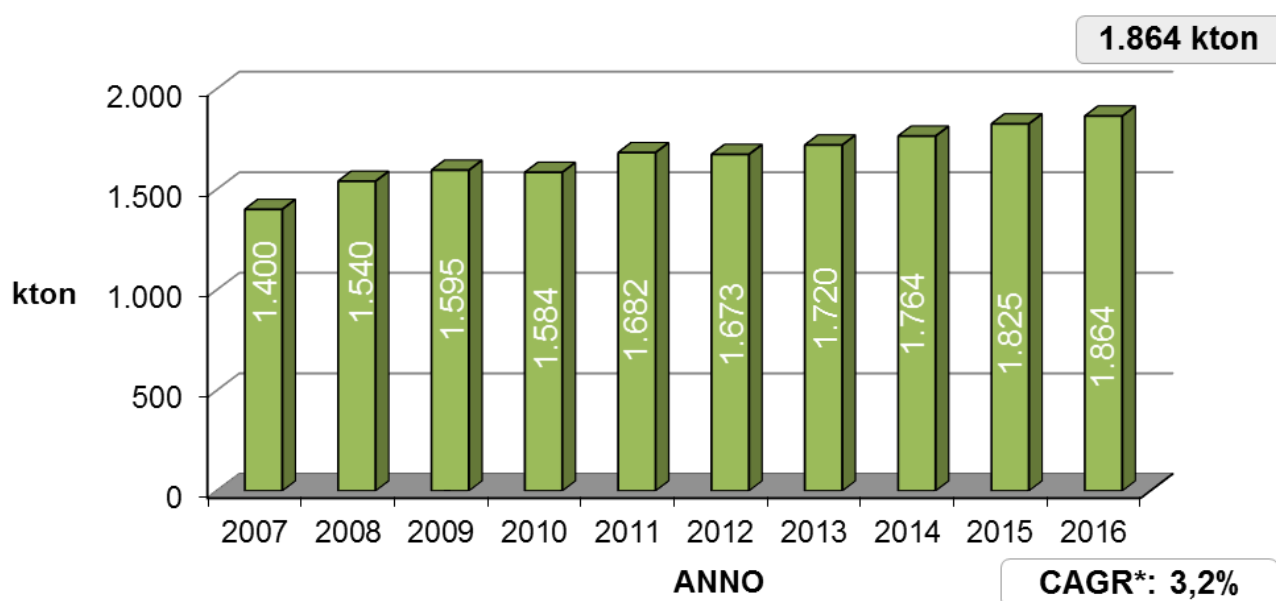
IMMESSO AL CONSUMO (kton) E TASSO DI RICICLO (%)



RACCOLTA 2016

La raccolta differenziata nazionale dei rifiuti di imballaggio in vetro (di seguito indicati anche come rottame grezzo oppure vetro grezzo) ha registrato un incremento del 2,1%, arrivando a circa 1.864.000 tonnellate.

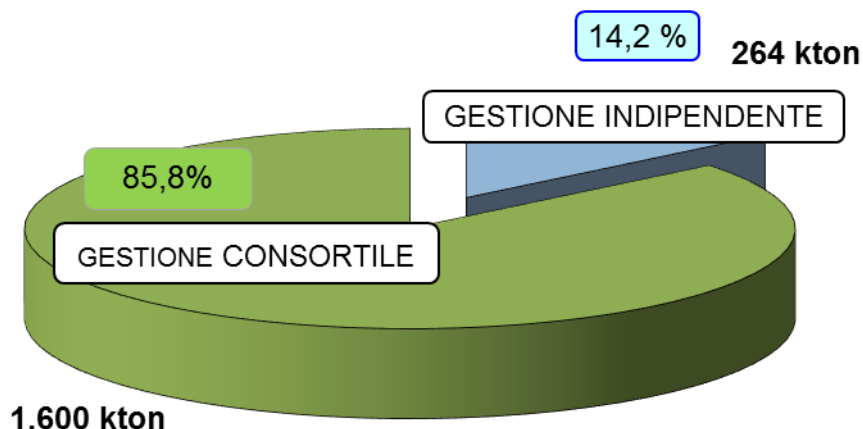
ANDAMENTO RACCOLTA RIFIUTI D'IMBALLAGGIO IN VETRO - PERIODO 2007 - 2016



**Compound Annual Growth Rate*

Il CoReVe, attraverso apposite convenzioni locali, ha gestito direttamente 1.600.000 ton. di rifiuti d'imballaggio in vetro, corrispondenti all'85,8% della raccolta differenziata del vetro in Italia.

RACCOLTA IMBALLAGGI DI VETRO 2016 : 1.864.000 ton

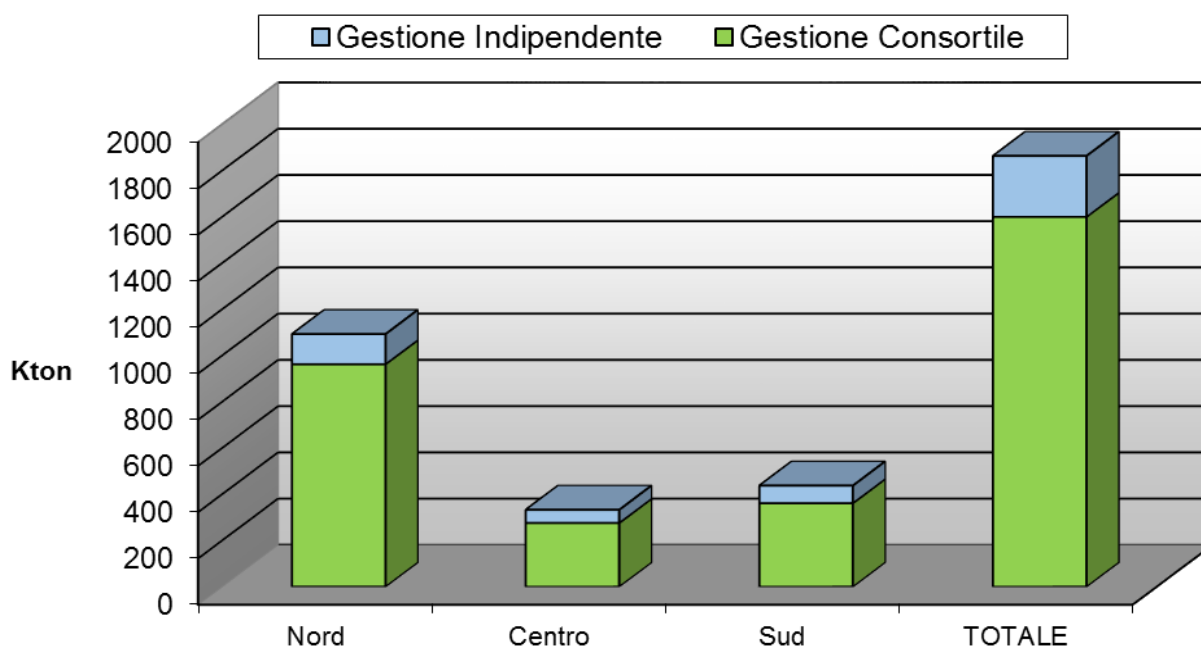


Sono 6.746 i Comuni convenzionati con CoReVe (l'84,3% del totale), direttamente o attraverso il proprio gestore delegato. Gli abitanti coinvolti sono oltre 55 milioni e risultano pari al 90,9% della popolazione italiana.

ANDAMENTO CONVENZIONI - CONFRONTO 2016/2015

	2016	% sul totale	2015	% sul totale	Δ	Δ %
Comuni	6.746	84,3%	6.812	84,7%	-66	-1,0%
Popolazione servita	55.117	90,9%	55.628	91,5%	-511	-0,9%
Convenzioni attive	477	-	467	-	10	2,1%

RACCOLTA NAZIONALE DEL ROTTAME GREZZO DI VETRO DA IMBALLAGGIO SUDDIVISA PER MACRO-AREE (kton) – ANNO 2016



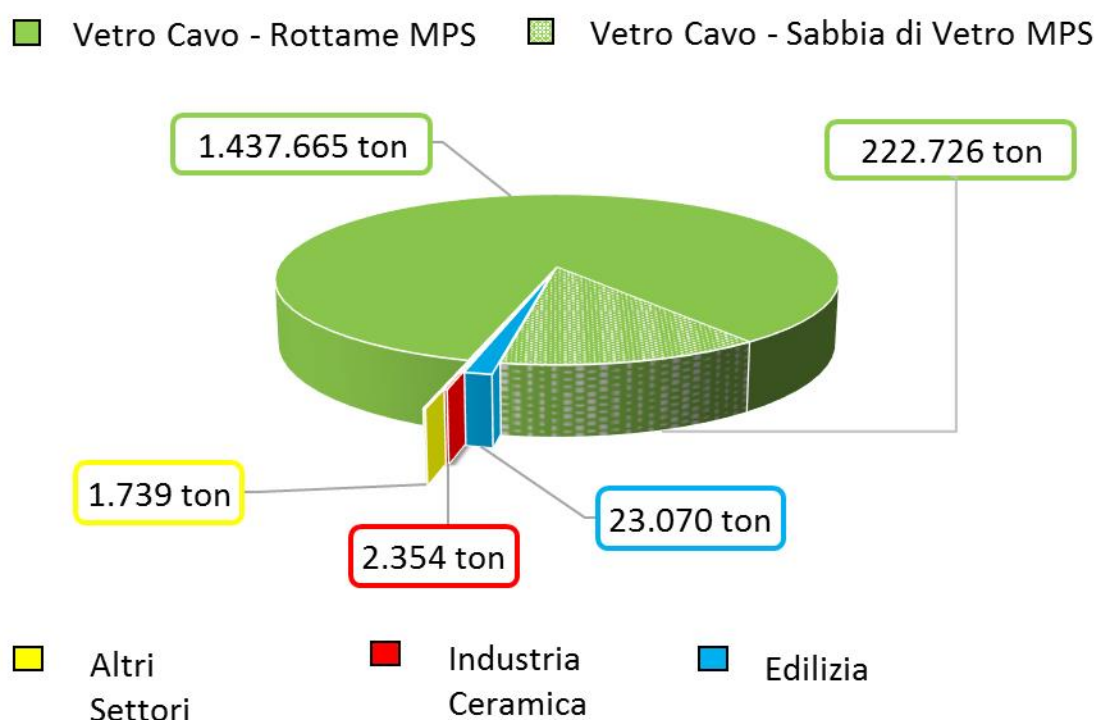
Gestione Indipendente	131	57	76	264
Gestione Consortile	962	276	362	1.600
Raccolta complessiva	1.093	333	438	1.864
Resa Pro Capite	39,4	27,6	21,0	30,7

RICICLO 2016

Nell'ultimo anno, il riciclo dei rifiuti di imballaggio in vetro provenienti dalla raccolta nazionale ha raggiunto il quantitativo di 1.687.553 ton.

A questo risultato ha concorso anche l'utilizzo della sabbia di vetro ottenuta dal recupero secondario di parte degli scarti derivanti dalle frazioni fini e dalla cernita degli inerti diversi dal vetro (ceramiche, porcellane, pietre, etc.) (vedi §3.2).

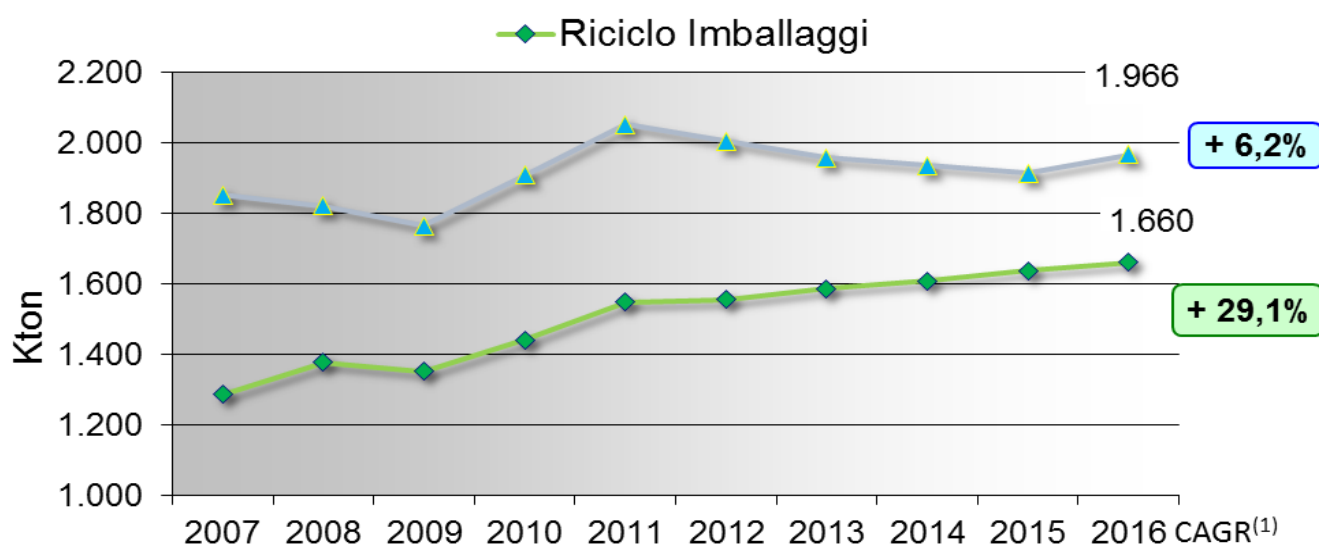
Nella seguente figura è riportato il riciclo totale di rifiuti d'imballaggio nazionale suddiviso per settori industriali di utilizzo.



Come emerge anche dal precedente grafico, il settore vetrario rimane tutt'ora il naturale e, di gran lunga, il più importante sbocco per il riciclo dei rifiuti d'imballaggio in vetro raccolti in ambito nazionale, in un perfetto schema di economia circolare.

Nel periodo 2007-2016 il vetro riciclato proveniente dai rifiuti dei contenitori consumati in Italia è cresciuto del 29,1%, mentre il riciclo totale, comprensivo anche del rottame nazionale di vetro piano e del rottame di vetro importato, ha avuto un incremento del 6,2%.

ANDAMENTO DEL RICICLO DEI RIFIUTI D'IMBALLAGGIO NEL SETTORE VETRARIO - PERIODO 2007 – 2016 (kton)

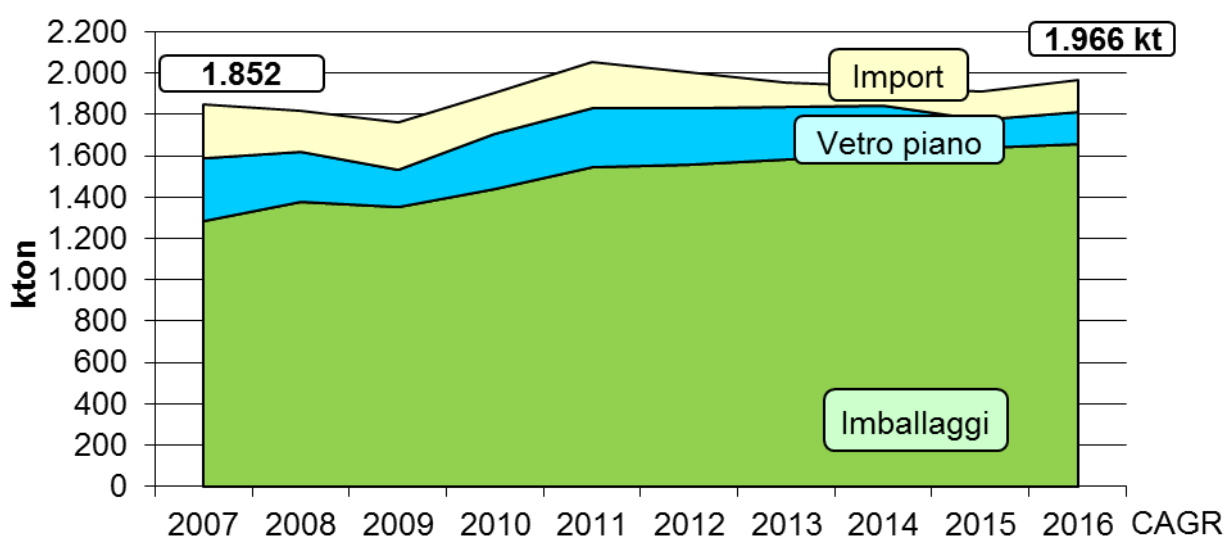


riciclo totale ⁽²⁾	1.852	1.820	1.764	1.908	2.052	2.005	1.957	1.935	1.913	1.966	0,7%
riciclo ⁽³⁾ imballaggi	1.286	1.376	1.351	1.441	1.548	1.555	1.585	1.608	1.636	1.660	2,9%

(1) Compound Annual Growth Rate - (2) Fonte Istat - (3) Fonte CoReVe

Le aziende vetrarie, dunque, non solo hanno garantito la completa valorizzazione della raccolta differenziata dei rifiuti di contenitori in vetro fatta attualmente dai Comuni, ma, utilizzando vetro piano e rottame di importazione per i loro fabbisogni, hanno dimostrato che esiste una carenza di offerta nazionale di rottame da contenitori di vetro.

Riciclo totale per flussi di provenienza nel settore vetrario (kton)



Importazioni	264	202	231	201	223	172	119	89	138	155	-5,7%
Vetro piano	302	242	182	265	282	278	253	238	139	151	-7,4%
Riciclo imballaggi	1.286	1.376	1.351	1.441	1.548	1.555	1.585	1.608	1.636	1.660	2,9%
Riciclo totale	1.852	1.820	1.764	1.907	2.053	2.005	1.957	1.935	1.913	1.966	0,7%

Risparmi ambientali nel settore vetrario: sintesi risultati 2016

Il riciclo complessivo del vetro nel ciclo di produzione in vetreria, compresi gli scarti interni, nel corso del 2016, ha consentito di ottenere notevoli vantaggi ambientali, che riepiloghiamo nella tabella a seguire:

Risparmi energetici indiretti, pari a circa:	184.000 TEP* (rispetto all'impiego di sole materie prime di origine minerale)
Risparmi energetici diretti, pari a circa:	116.000 TEP (rispetto all'impiego di sole materie prime di origine minerale)
Risparmi energetici complessivi , anno 2016	300.000 TEP , pari a circa 332 milioni di Metri Cubi Gas
Minor consumo di materie prime minerali** , a parità di vetro prodotto, pari a circa:	3.165.000 tonnellate di cui: Sabbia 1.959.000 ton. Soda 563.000 ton. Calcare 358.000 ton. Dolomite 174.000 ton. Feldspato 57.000 ton. Altro 54.000 ton.
Riduzione diretta di emissioni di CO ₂ eq (materie prime e fonti energetiche):	817.000 tonnellate di CO ₂ eq
Riduzione indiretta di emissioni di CO ₂ eq (materie prime e fonti energetiche):	1.136.000 tonnellate di CO ₂ eq
Riduzione totale emissioni di CO₂ eq , anno 2016:	1.953.000 tonnellate di CO₂ eq

*: TEP (tonnellate equivalenti di petrolio)

**.: pari ad un volume di 1.862.000 metri cubi.

2) QUANTITA' IMMESSA AL CONSUMO

Per la determinazione del dato di immesso al consumo secondo la procedura approvata da CONAI, il CoReVe si avvale della seguente metodo:

1. definizione del valore assoluto dell'immesso al consumo (VA_{T0}), relativo ad un anno iniziale di riferimento ($T0$), rideterminato ogni cinque anni ($VA_{2011} = 2.314$ kton).
2. attualizzazione del valore assoluto dell'immesso al consumo $VA_{(TN)}$ agli anni successivi (VA_{T1} , VA_{T2} , VA_{TN}), applicando a $VA_{T(N-1)}$ il tasso medio di incremento/decremento annuale $\Delta(VA_{TN})$ secondo la formula generale:

$$VA_{(TN)} = VA_{(TN-1)} * [1 \pm \Delta(VA_{TN})]$$

Dove:

TN: *N-esimo anno di riferimento, con (TN) che varia da 0 a $+\infty$.*
I: *i-esimo sistema e fonte di rilevazione adottati, con i= A, B, C, D.*
 $VA_{(TN)i}$: *Valore assoluto, espresso in tonnellate, dell'immesso al consumo*
 $VA_{(TN)}$ dell'anno (TN), *stimato col i-esimo sistema di rilevazione disponibile.*
 $\Delta(VA_{(TN)i}) = [VA_{(TN)i} - VA_{T(N-1)i}] / VA_{T(N-1)i}$ *Tasso medio di incremento/decremento dell'anno di riferimento (TN), espresso in %, calcolato secondo l' i-esimo sistema di rilevazione adottato.*
 $\Delta(VA_{TN}) = MEDIA [\Delta(VA_{(TN)i})]$ *Media aritmetica, espressa in %, dei valori del tasso medio di incremento/decremento annuale $\Delta(VA_{(TN)i})$ di almeno tre dei quattro sistemi di rilevazione disponibili (i=A,B,C,D), ciascuno caratterizzato da un approccio di stima diverso.*

La stima del dato iniziale (im_0) relativo al 2016 è stata affidata a GFK EURISKO che opera secondo la seguente metodologia analitica: per la rilevazione dei consumi si avvale di strumenti che rilevano il mercato dei prodotti in vetro e possono quindi essere utilizzati per la costruzione di un algoritmo di calcolo stabile e replicabile nel tempo. Questi strumenti sono: i Panel, "Retail" (Ho.Re.Ca incluso, ovvero il circuito di Hotel; Bar e Ristoranti) e "Famiglie", che hanno l'obiettivo di rilevare l'andamento del mercato dei beni di Largo Consumo sotto forma di "sell-out" dei punti vendita, il primo, e di "sell-in" dei consumi familiari, il secondo.

I Panel Retail sono campioni di punti vendita che rappresentano la realtà distributiva e la sua evoluzione nel tempo. In scenari commerciali particolarmente frammentati come quello italiano tale rappresentazione è molto approfondita, addirittura censuaria nella parte moderna (ipermercati, supermercati e in generale punti vendita appartenenti alla

distribuzione organizzata). La raccolta delle informazioni è basata sulla tecnologia scanner.

I Panel famiglie sono campioni rappresentativi dell'universo dei consumi domestici e hanno l'obiettivo di monitorare il comportamento d'acquisto, sia in termini di prodotti acquistati sia in termini di luoghi d'acquisto. Basati anch'essi su tecnologia "scanner" si integrano con i Panel Retail fornendo non soltanto l'informazione classica complementare, ovvero chi ha acquistato il cosiddetto "sell-out" del Retail, ma consentono anche la rilevazione dei canali di vendita più tradizionali, includendo all'interno del proprio paniere informativo anche il luogo in cui la famiglia ha effettuato l'acquisto, senza alcuna distinzione fra i diversi formati.

Il dettaglio informativo, raccolto attraverso i Panel di cui sopra, consente di arrivare all'identificazione della tipologia di confezionamento del prodotto e di conseguenza dell'eventuale involucro di vetro, in termini di numero di pezzi.

Con il contributo delle aziende vetrarie produttrici di vetro d'imballaggio, vengono rilevati i pesi medi dei contenitori, raccolti per categorie e formati (capacità in ml) in modo da poter convertire in tonnellate il dato relativo al numero di unità di prodotti in vetro venduti in Italia.

Da queste, una volta sottratto il quantitativo di imballaggi in vetro appartenenti al cosiddetto circuito "a rendere", stimato da GFK Eurisko (su Grossisti e Famiglie) in 225.375 tonnellate, si ottiene il valore dell'immesso al consumo per il 2016:

IMMESSO AL CONSUMO NAZIONALE DI IMBALLAGGI DI VETRO - ANNO 2016

2016
2.364.052 (ton)

Il ricorso agli studi e alle diverse fonti di stima (A,B,C,D) sopra indicate, si rende necessario perché **l'utilizzo tout court del Contributo Ambientale CONAI, per quantificare l'immesso al consumo, non è possibile** per le seguenti considerazioni

che riguardano soprattutto le importanti esportazioni fatte da molti operatori del segmento e anche di quello dell'olio:

- **le limitate richieste di rimborso** ("ex-post") del contributo ambientale CONAI pagato per imballaggi pieni venduti all'estero.

Questo fenomeno è diffuso tra gli innumerevoli piccoli utilizzatori, particolarmente frequenti nei settori del vino e dell'olio di qualità, per il fatto che molte volte la spesa amministrativa per il recupero delle somme corrisposte è superiore al contributo ambientale CONAI versato.

- l'export di prodotti in vetro legato al **flusso turistico**, per il quale non sono disponibili informazioni sufficienti ma che rappresenta sicuramente una quota non trascurabile.

A partire dal prossimo anno, allo scopo di migliorare il livello di accuratezza nella stima del consumo di contenitori in vetro, CoReVe è intenzionato a riesaminare il sistema di attualizzazione descritto all'inizio del presente capitolo, eventualmente anche a favore di una determinazione annuale del valore d'immesso da affidarsi ad una società di studi qualificata.

3) QUANTITA' RACCOLTA

3.1) Il Sistema Convenzionato

3.1.1) Convenzioni Aggiudicate (Aste)

Dal 2010 CoReVe ha introdotto il sistema di allocazione competitiva del vetro ricevuto attraverso le convenzioni sottoscritte direttamente con il Comune o con un Gestore da esso delegato. Il vincitore dell'asta, che è un Trattatore o una Vetreria, deve garantire il ritiro e l'avvio al riciclo del materiale raccolto.

3.1.2) Convenzioni PAF

Questa convenzione prevede un accordo liberamente preso fra Vetreria e Trattatore, avallato da CoReVe, e fra Trattatore e Comune (o Gestore delegato del Comune). In questi casi il materiale oggetto della convenzione è quello consegnato alla Vetreria, cioè vetro MPS.

3.1.3) Convenzioni Assegnate

Questo tipo di convenzione, il cui utilizzo è cessato il 31 maggio 2015, prevedeva un accordo tra il CoReVe, una Vetreria ed un Comune (o un Gestore da esso delegato), secondo il quale il rifiuto di vetro da imballaggio, proveniente dalla raccolta differenziata, era consegnato alla Vetreria e la lavorazione di esso veniva eseguita da un Trattatore mediante un contratto di conto lavorazione.

3.1.4) Riepilogo del rottame di vetro ritirato in Convenzione

La seguente tabella riporta le quantità che sono documentate a CoReVe.

**TAB A1 GESTIONE CONSORTILE: QUANTITATIVI
RITIRATI IN CONVENZIONE - 2016 e 2015 (ton)**

	Tipo Rottame	2016	2015	Δ %
Aste	Grezzo	973.629	1.008.043	-3,4%
Convenzioni PAF	MPS	543.143	531.843	2,1%
Convenzioni Assegnate*	Grezzo	-	36.080	-

**le convenzioni assegnate sono cessate il 31/05/2015*

Sulla base delle dichiarazioni delle aziende di trattamento con le quali CoReVe sottoscrive le convenzioni PAF abbiamo identificato le quantità di vetro grezzo provenienti da questa tipologia di convenzione.

Conseguentemente, il vetro grezzo proveniente dalla raccolta differenziata ricevuto da CoReVe attraverso le convenzioni nel 2016 è risultato pari a circa 1.600.000 tonnellate.

Il rottame grezzo assegnato tramite Aste rappresenta circa il 61% delle quantità convenzionate, quello delle "Convenzioni PAF" oltre il 39%.

**TAB. A2 GESTIONE CONSORTILE – QUANTITÀ RACCOLTE DI
ROTTAME GREZZO 2016 e 2015 (kton)**

	2016	2015	Δ %	Incidenza % 2016	Incidenza % 2015
Aste	974	1008	-3,4%	60,9%	61,2%
Convenzioni PAF*	626	604	3,7%	39,1%	36,7%
Convenzioni assegnate	0	36	-100%	-	2,2%
Totale gestione consortile	1.600	1.648	-2,9%	100%	100%

** Dato lordo fornito dalle aziende di trattamento*

3.1.5) I Comuni convenzionati

Il CoReVe gestisce complessivamente il ritiro dei rifiuti di imballaggio in vetro raccolti in modo differenziato in 6.746 Comuni (l'84,3% del totale), con una riduzione di -1,0% rispetto al 2015.

ANDAMENTO CONVENZIONI - CONFRONTO 2016/2015

	u.m.	2016*	% sul totale	2015**	% sul totale	Δ	Δ %
Comuni	n.	6.746	84,3%	6.812	84,7%	-66	-1,0%
Popolazione servita	ab/1000	55.117	90,9%	55.628	91,5%	-511	-0,9%
Convenzioni attive	n.	477	-	467	-	10	2,1%

*popolazione istat al 01/01/2016 - **popolazione istat al 01/01/2015

Nel 2016 la popolazione coinvolta nel sistema convenzionato si è ridotta di circa 500 mila abitanti, pari a un calo dello 0,9%, con una copertura di oltre 55.117.000 abitanti, corrispondenti a circa il 91% della popolazione italiana.

CONVENZIONI 2016 - SUDDIVISIONE PER MACROAREE

MACRO AREA	Convenzionati	Abitanti (/1000)	% Popolazione	N° Comuni serviti	% Comuni serviti
Nord	90	26.121	94,1%	3.998	89,6%
Centro	75	10.681	88,5%	764	77,6%
Sud	312	18.314	87,9%	1.984	77,6%
Totale	477	55.117	90,9%	6.746	84,3%

A fronte della lieve contrazione della popolazione e dei Comuni serviti, è incrementato il numero delle convenzioni attive (+2,1%) a causa della maggiore dispersione dei servizi di raccolta nelle regioni del Mezzogiorno, come evidenziato nella successiva tabella:

CONVENZIONI– Indice di Aggregazione dei servizi di raccolta - confronto 2016/2015

MACRO AREA	Media Abitanti per Convenzione			Media Numero Comuni per Convenzione		
	2016	2015	Var%	2016	2015	Var%
Nord	290.237	267.857	8,4%	44	42	6,3%
Centro	142.412	141.571	0,6%	10	10	3,7%
Sud	58.699	63.009	-6,8%	6	7	-5,2%
Italia	115.548	119.118	-3,0%	14	15	-3,0%

Nelle regioni del Sud, infatti, si riduce sensibilmente sia il numero di abitanti che il numero di comuni gestiti in media per singola convenzione.

ANDAMENTO DELLE CONVENZIONI COMUNALI E DEGLI ABITANTI SERVITI:

	u.m.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR*
Comuni	n.	4.892	5.440	5.594	5.894	6.083	6.280	6.248	6.510	6.812	6.746	3,6%
Popolazione servita	ab / 1.000	38.900	43.700	45.000	49.090	50.140	50.973	50.807	54.304	55.628	55.117	3,9%
Convenzioni attive	n.	251	302	324	343	359	365	395	474	467	477	7,4%

*Compound Annual Growth Rate

3.2) Gestione indipendente

La gestione indipendente (o mercato autonomo) si riferisce al circuito del vetro d'imballaggio MPS acquistato sul mercato dagli operatori all'esterno del sistema di convenzioni CoReVe.

CoReVe ne identifica la quantità attraverso la documentazione fornita dalle Vetriere e dalle altre industrie di produzione coinvolte nel riciclo. Questa quantità riferita al 2016 è stata pari a 290.760 tonnellate, con un incremento del 14,0% rispetto all'anno precedente. I dettagli sono forniti nel successivo capitolo.

Una parte del vetro MPS riciclato attraverso la gestione indipendente, pari a 51.436 tonnellate, è costituita da sabbia di vetro la cui origine è il rottame grezzo raccolto tramite il Sistema Convenzionato. In particolare, si tratta della frazione fine e della parte recuperabile degli scarti di selezione, cedute da stabilimenti di trattamento privi di impianti adatti alla produzione della sabbia di vetro ad un impianto specializzato in tali produzioni operante sul libero mercato.

Le quantità di MPS effettivamente riconducibili alla raccolta differenziata effettuata nell'ambito della gestione indipendente sono 239.324 tonnellate, di cui derivanti da superficie pubblica sono 229.053 tonnellate, mentre si stima che 10.271 tonnellate provengano dalla sostituzione dei contenitori utilizzati nel circuito a rendere e sono imputabili alla raccolta su superficie privata.

Tenendo conto degli scarti registrati nell'attività di trattamento, riportiamo nella seguente tabella la stima della raccolta indipendente suddivisa per superficie di provenienza.

TAB. B - GESTIONE INDIPENDENTE – ROTTAME GREZZO (ton)

Provenienza	Quantità 2016	Quantità 2015	Var %
Raccolta superficie pubblica	254.136	167.079	52,1%
Raccolta superficie privata	10.271	10.215	0,5%
Totale Gestione indipendente*	264.407	177.294	49,1%

* lo scarto considerato per la conversione di MPS in rottame grezzo nel 2016 è pari al 9,5%.

3.3) Dati globali di raccolta

Nel 2016 la raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio in vetro provenienti dalla superficie pubblica (gestione consortile e indipendente) è risultata in crescita del 2,1%, passando da circa 1.815.000 tonnellate del 2015 a circa 1.854.000 tonnellate

ANDAMENTO RACCOLTA DEL RIFIUTO DI VETRO DA IMBALLAGGIO PER FONTI DI PROVENIENZA (kton)

Andamento Raccolta		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR
Superficie Pubblica	Gestione Consortile	893	995	1.138	1.214	1.386	1.380	1.420	1.521	1.648	1.600	6,7%
	Gestione Indipendente	447	485	397	310	267	283	290	233	167	254	-6,1%
Totale superficie pubblica		1.340	1.480	1.535	1.524	1.653	1.663	1.710	1.754	1.815	1.854	3,7%
Superficie Privata	Gestione Indipendente	60	60	60	60	29	10	10	10	10	10	-18,1%
TOTALE RACCOLTA		1.400	1.540	1.595	1.584	1.682	1.673	1.720	1.764	1.825	1.864	3,2%

**RACCOLTA DEL ROTTAME DI VETRO DA IMBALLAGGIO SUDDIVISA
PER MACRO-AREE (kton)**

		2015	2016	Δ%
Gestione Consortile	Nord	1016	962	-5,3%
	Centro	292	276	-5,4%
	Sud	340	362	6,4%
	TOTALE	1.648	1.600	-2,9%
Gestione Indipendente	Nord	74	127	71,2%
	Centro	26	55	114,3%
	Sud	67	72	7,4%
	TOTALE	167	254	52,1%
Totale Superficie Pubblica		1.815	1.854	2,1%
Gestione Indipendente su Superficie Privata*		10	10	0,0%

Totale Raccolta	Nord	1.094	1.093	-0,1%
	Centro	320	333	4,2%
	Sud	411	438	6,5%
	Italia	1.825	1.864	2,1%

* stima CoReVe - Aziende di settore

4) RICICLO

I rifiuti d'imballaggio avviati a riciclo rivenienti dalla raccolta differenziata nazionale provengono, come visto, da due differenti canali: dalla gestione consortile e da quella indipendente.

4.1) Gestione Consortile

La documentazione agli atti del CoReVe attestante le quantità di vetro grezzo proveniente da Aste e da Convenzioni Assegnate e le quantità di MPS relativo alle Convenzioni PAF è costituita dalle fatture quietanzate emesse dai Comuni, o gestori delegati, all'indirizzo di CoReVe/Aziende Vetrarie Consorziato e dai Documenti di Trasporto (DDT) attestanti la consegna in vetreria delle MPS originatesi dai quantitativi consegnati dai Comuni o loro Gestori delegati attraverso le convenzioni.

Nella seguente tabella sono evidenziati i quantitativi di MPS riciclati e ricostruiti i quantitativi di "vetro grezzo" raccolto basandosi sulla predetta documentazione.

2016 tipologia convenzioni	Quantitativi raccolti (Grezzo) (t)	Quantitativi riciclati (MPS) (t)
Convenzioni aggiudicate (Rottame Grezzo)	973.629	853.650 ⁽¹⁾
Convenzioni PAF (MPS)	626.391 ⁽²⁾	543.143 ⁽³⁾
Totale gestione consortile	1.600.019	1.396.793 ⁽⁴⁾

¹ Dato dichiarato dalle aziende aggiudicatrici

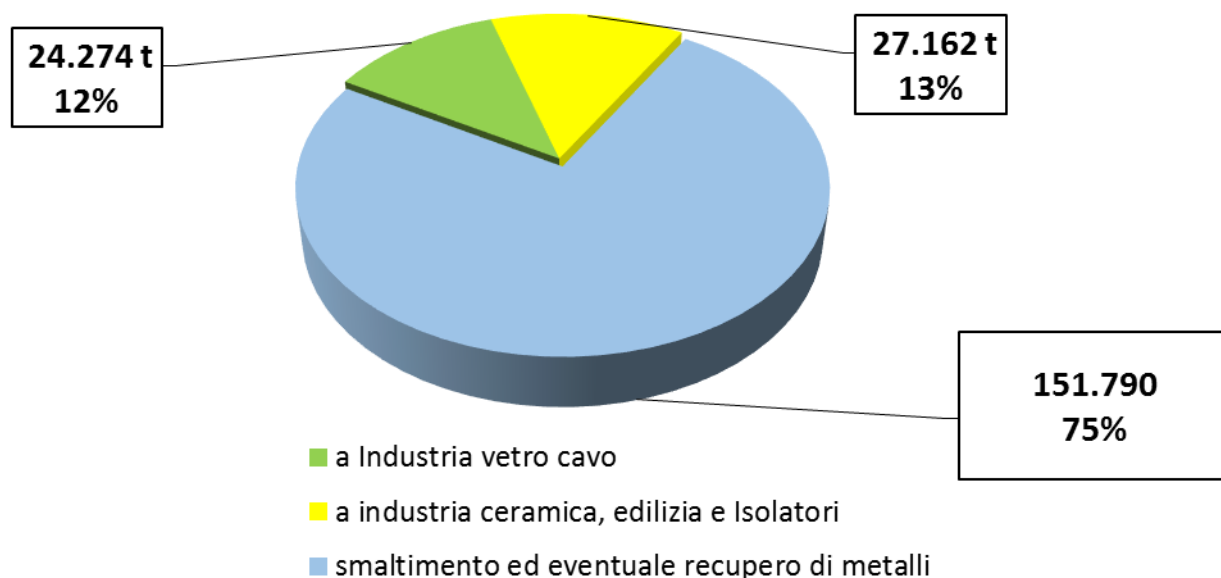
² Dato fornito dalle aziende di trattamento

³ Dato fornito dalle Vetrerie

⁴ si stima che manchino circa 51.000 t di MPS trasformato in sabbia, gestito nel libero mercato e avente come origine gli scarti recuperabili delle raccolte convenzionate

Le quantità scartate dalla gestione consortile sono circa 152.000 tonnellate, mentre 51.436 tonnellate sono, come già accennato, uscite dal Sistema Consortile per essere trasformate in MPS sotto forma di sabbia di vetro destinata per circa 24.000 tonnellate alle vetrerie e

per circa 27.000 tonnellate all'industria della ceramica, all'edilizia e alla produzione di isolatori in vetro.



4.2) Gestione Indipendente

4.2.1) Riciclo in vetreria

4.2.1.i) Determinazione della provenienza nazionale

Le aziende vetrarie consorziate, che hanno riciclato nella loro produzione di bottiglie e vasi il rottame di vetro proveniente da rifiuti di imballaggio, dichiarano a CoReVe i quantitativi di vetro MPS avviati al riciclo, suddivisi per colore:

- a) acquistati da ciascun fornitore italiano;
- b) importati direttamente;

Alla comunicazione inviata al CoReVe le aziende vetrarie allegano le dichiarazioni ad esse rilasciate dai fornitori (recuperatori), relative ai quantitativi di vetro MPS, di propria produzione, provenienti dalla raccolta nazionale, sempre suddivisi per colore.

L'azienda vetraria, per tutti i quantitativi che dichiara di avere acquistato sul mercato, è in possesso delle relative fatture di acquisto e dei documenti di viaggio che accompagnano la merce (DDT), un elenco dei quali integra la dichiarazione inviata al CoReVe.

Il CoReVe accerta la correttezza delle dichiarazioni attraverso verifiche documentali e ispezioni presso le aziende vetrarie dichiaranti seguendo la procedura messa a punto con CONAI.

Quindi il CoReVe dispone, per ogni azienda vetraria e per tipologia di colore (misto, bianco e mezzo bianco), del quantitativo di rottame di vetro MPS di cui la stessa si è approvvigionata sul mercato, unitamente alle informazioni relative alla provenienza nazionale con dichiarazioni rese dai fornitori.

Il riepilogo dei dati complessivi di vetro MPS di provenienza nazionale è riportato nella seguente tabella.

VETRO MPS DI PROVENIENZA NAZIONALE SUDDIVISO PER TIPOLOGIA

Tipologia di Vetro MPS	2016 (ton)	2015 (ton)	$\Delta\%$ 16/15
Vetro Misto	74.906	44.323	69,0%
Sabbia di Vetro	59.713	85.961	-30,5%
Vetro Bianco	52.426	45.772	14,5%
Vetro Mezzo Bianco	261.216	245.396	6,4%
TOTALE	448.262	421.453	6,4%

4.2.1.ii) Determinazione della provenienza da rifiuti di imballaggio

Per la determinazione e la verifica dell'origine del rifiuto, ovvero sia per accertarne l'effettiva provenienza dai rifiuti di imballaggio, dal 2003 il CoReVe misura statisticamente la presenza di vetro diverso da quello di imballaggio (finestre, vetri auto, etc.) nel rottame di vetro MPS avviato al riciclo presso le aziende vetrarie consorziate.

Tale ricerca, inizialmente condotta dal Gruppo C.S.A. (Centro Studi Ambientali) S.p.A. di Rimini, a partire dal 2012 è stata affidata alla società R.E.A. srl di Firenze.

In attuazione della Specifica Tecnica predisposta nell'ambito del progetto Obiettivo Riciclo di CONAI, l'ente incaricato redige un programma annuale di campionamenti da effettuare presso gli stabilimenti vetrari che utilizzano vetro MPS nei propri cicli produttivi, allo scopo di analizzare tutte le diverse "tipologie" di rottame (colore misto, bianco e mezzo bianco) provenienti dagli impianti di trattamento.

I campioni raccolti, conformemente al disciplinare approvato, vengono esaminati da laboratori certificati con metodiche accreditate presso l'istituto Accredia (*Analisi Merceologica di Rottami di Vetro* [POM 481] e *Analisi Merceologica di rifiuti solidi* [POM 346]).

Sulla base dei riscontri analitici, viene calcolata, per ciascuna tipologia di colore di vetro, l'incidenza media nazionale dei rifiuti d'imballaggio presenti nel rottame MPS avviato al riciclo presso i forni fusori delle vetrerie italiane.

Considerato che la **Decisione 22/3/2005 della COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE** all'art. 5, comma 2 (**), stabilisce che "nel calcolo dei risultati di riciclo nazionali non debbano essere sottratti i quantitativi di vetro non imballaggio raccolti assieme ai rifiuti di imballaggio, se presenti in piccola quantità", e tenuto conto delle risultanze analitiche, che hanno fin dall'inizio evidenziato per il vetro MPS di colore misto percentuali di rottame diverso dall'imballaggio pari o inferiori al 2%, dall'anno 2006 il CoReVe contabilizza i quantitativi di questa tipologia come provenienti interamente da rifiuti di imballaggio. Per le altre due varietà di colore (bianco e mezzo bianco), per le quali non sussistono i presupposti sopra indicati, vengono applicate le percentuali annualmente rilevate.

In tabella riepiloghiamo i valori rilevati nella campagna di analisi conclusa nel 2016.

PRESENZA PERCENTUALE MEDIA DI RIFIUTI DI IMBALLAGGIO NEL ROTTAME MPS UTILIZZATO DALLE AZIENDE VETRARIE ITALIANE - ANNO 2016

Tipologia di vetro MPS	Presenza di imballaggi	Errore statistico
Misto o colorato e Sabbia di Vetro	99,20	-
Bianco	94,35	±1,38%
Mezzo bianco	30,44	±1,39%

4.2.1.iii) Quantificazione dei rifiuti di imballaggio di provenienza nazionale.

Applicando la percentuale di presenza di imballaggi ai quantitativi di MPS provenienti dalla raccolta nazionale, che i recuperatori hanno dichiarato derivare da rottame grezzo raccolto in Italia e fornito alle vetrerie nazionali, si determina **la quantità di rifiuti di imballaggio provenienti dalla raccolta nazionale di cui le aziende vetrarie nazionali si sono approvvigionate sul mercato autonomo.**

ACQUISTI SUL MERCATO DI VETRO MPS - ANNO 2016

tipologia di vetro MPS	Vetro di provenienza nazionale (ton)	% di presenza di imballaggio	Vetro derivante da rifiuti di imballaggio (ton)
Vetro Misto	74.906	100%	74.906
Sabbia di Vetro	59.713	100%	59.713
Vetro Bianco	52.426	94,35%	49.464
Vetro Mezzo Bianco	261.216	30,44%	79.514
TOTALE	448.262		263.598

4.2.2) Riciclo nell'Industria Ceramica, in edilizia e in altri comparti vetrari

Da alcuni anni, la contabilità dei quantitativi di rifiuti di imballaggio di provenienza nazionale avviati al riciclo prende in considerazione i reimpieghi secondari del rottame di vetro in settori produttivi diversi da quello, principale, del vetro cavo meccanico, in quanto i relativi processi di riciclo hanno superato la fase sperimentale e sono ormai documentabili.

Nella seguente tabella sono riportati i quantitativi per i quali CoReVe ha ottenuto un riscontro documentale.

MPS UTILIZZATO IN ALTRE TIPOLOGIE DI RICICLO

	2015	2016	Δ%
Altre produzioni vetrarie (es. fibre, isolatori, ecc)	3.386	1.739	-48,6%
“Ceramic Sand”	3.052	2.354	-22,9%
Edilizia	18.458	23.070	25,0%
Totale di provenienza nazionale	24.896	27.162	9,1%

4.3) Gestione Indipendente e Gestione Consortile: quantitativi di rifiuti di imballaggio di provenienza nazionale avviati al riciclo nel 2016

MPS AVVIATO AL RICICLO NEL 2016 (ton)

	Settore	2015	2016	Δ%
Gestione indipendente	Vetro Meccanico Cavo	248.062	263.598	6,3%
	“Altre tipologie di riciclo”	6.983	27.162	289,0%
	Totale	255.045	290.760	14,0%
Gestione Consortile	Vetro Meccanico Cavo	1.387.967	1.396.793	0,6%
	“Altre tipologie di riciclo”	17.913	0	-100,0%
	Totale	1.405.880	1.396.793	-0,6%
Totale Riciclo		1.660.925	1.687.553	1,6%

Totale Raccolto	1.825.000	1.864.000	2,1%
Resa %	91,0	90,5	-

4.4) Riciclo complessivo

Dai dati ISTAT risulta che nell'anno 2016 nella produzione vetraria di nuovi imballaggi sono state complessivamente riciclate 1.966.200 tonnellate di vetro. CoReVe le ha distinte per tipologia e provenienza come riportato nella successiva tabella.

In base alle dichiarazioni fornite dalle Aziende Riciclatrici il totale riciclato ammonta a 2.009.233 tonnellate di vetro.

VETRO MPS RICICLATO (TON.)

ORIGINE	SETTORE INDUSTRIALE CHE EFFETTUA IL RICICLO	2015	2016	Δ%	Δ	Incidenza % 2015	Incidenza % 2016
Non Imballaggio da raccolta nazionale ⁽¹⁾	vetro cavo e altri comparti vetrari	176.959	166.665	-5,8%	-10.294	9,0%	8,3%
Imballaggio da raccolta nazionale ⁽¹⁾	vetro cavo	1.636.029	1.660.391	1,5%	24.362	82,8%	82,6%
Importazioni (ISTAT)	vetro cavo e altri comparti vetrari	138.147	155.014	12,2%	16.867	7,0%	7,7%
Imballaggio e non, comprese le importazioni ⁽¹⁾	vetro cavo e altri comparti vetrari	1.951.135 ⁽²⁾	1.982.071 ⁽³⁾	1,6%	30.936	98,7%	98,6%
Imballaggio da raccolta nazionale ⁽¹⁾	Ceramica, edilizia e altri comparti vetrari	24.896	27.162	9,1%	2.266	1,3%	1,4%
RICICLO TOTALE		1.976.031	2.009.233	1,7%	33.202	100%	100%

(1) fonte: stima CoReVe - (2) dato Istat 2015=1.913.149 ton - (3) dato Istat 2016=1.966.200 ton

Gli stabilimenti vetrari sono complessivamente 35 dei quali 24 ubicati al Nord, 5 nel Centro e 6 dislocati nel Mezzogiorno. Di seguito ne riportiamo l'elenco.

NORD

REGIONE	VETRERIA	STABILIMENTO	PROV
EMILIA ROMAGNA	Bormioli Luigi S.p.A.	Parma	PR
	Bormioli Rocco S.p.A.	Fidenza	PR
FRIULI V. G.	Vetri Speciali S.p.A.	S.Vito al tagliamento	PN
	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Villotta Di Chions	PN
LIGURIA	Verallia Italia S.p.A.	Carcare	SV
	Verallia Italia S.p.A.	Dego	SV
	Bormioli Rocco S.p.A.	Altare	SV
	Vetreria Etrusca S.p.A.	Altare	SV
LOMBARDIA	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Origgio	VA
	Vidrala Italia Srl	Corsico	MI
	Bormioli Luigi S.p.A.	Abbiategrosso	MI
	Verallia Italia S.p.A.	Villa Poma	MN
	Vetropack Italia srl	Trezzano Sul Naviglio	MI
	Vetrobalsamo S.p.A.	Sesto S. Giovanni	MI
PIEMONTE	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Asti	AT
TRENTINO A. A.	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Mezzocorona	TN
	Vetri Speciali S.p.A.	Pergine Valsugana	TN
	Vetri Speciali S.p.A.	Trento	TN
VENETO	Verallia Italia S.p.A.	Lonigo	VI
	Verallia Italia S.p.A.	Gazzo Veronese	VR
	Bormioli Rocco S.p.A.	Bergantino	RO
	Vetri Speciali S.p.A.	Ormelle	TV
	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	San Polo Di Piave	TV
	Zignago Vetro S.p.A.	Fossalta Di Portogruaro	VE

CENTRO

REGIONE	VETRERIA	STABILIMENTO	PROV
LAZIO	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Aprilia	LT
TOSCANA	Verallia Italia S.p.A.	Pescia	PT
	Zignago Vetro S.p.A.	Empoli	FI
UMBRIA	Vetreria Cooperativa Piegarese	Piegaro	PG
	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	San Gemini	TR

MEZZOGIORNO

REGIONE	VETRERIA	STABILIMENTO	PROV
ABRUZZO	Ardagh Group Italy Srl	Montorio al Vomano	TE
CAMPANIA	San Domenico Vetraria Spa	Ottaviano	NA
PUGLIA	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Bari	BA
	Vebad S.p.A.	Gioia Del Colle	BA
	Vetriere Meridionali S.p.A.	Castellana Grotte	BA
SICILIA	O-I Manufacturing Italy S.p.A.	Marsala	TP

5) ATTIVITA' DI PREVENZIONE E PREVISIONI

5.1) Prevenzione

Il Consorzio, per lo sviluppo delle attività e delle misure di “prevenzione”, si ispira alle due definizioni contenute nella normativa nazionale vigente (TUA, Testo Unico Ambientale, DLgs 152/06 e ss.mm.ii) che riportiamo di seguito.

A) L'art. 183 del TUA (*recepimento Direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti*) la indica come l'insieme delle *“misure adottate prima che una sostanza, un materiale o un prodotto diventi rifiuto, che riducono:*

- *la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;*
- *gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana;*
- *il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti;”*

B) L'art. 218 del TUA (*recepimento Direttiva 94/62/Ce sugli Imballaggi e rifiuti di imballaggio*) la definisce invece come la *“riduzione, in particolare attraverso lo sviluppo di prodotti e di tecnologie non inquinanti, della quantità e della nocività per l'ambiente:*

- *delle materie prime e delle sostanze utilizzate negli imballaggi e nei rifiuti di imballaggio;*
- *degli imballaggi e rifiuti di imballaggio;*

nella fase del processo di produzione, nonché in quella della commercializzazione, della distribuzione, dell'utilizzazione e della gestione post-consumo.”

5.1.1) Nella fase di produzione

5.1.1.i) Riduzione della quantità e della nocività per l'ambiente delle materie prime utilizzate negli imballaggi: riciclo

Secondo quanto riportato nel “Manuale per l'uso razionale dell'energia nel settore del vetro cavo meccanico” pubblicato da ENEA, ENI, ENEL, IASM, con il patrocinio del Ministero dell'Industria, il riciclo del vetro nel ciclo di produzione in vetreria, ovvero la sostituzione delle materie prime tradizionali (sabbia, soda, calcare, dolomite, feldspato, ossidi coloranti vari) con rottame di vetro, consente di ottenere notevoli vantaggi ambientali, tra i quali i più rilevanti sono:

- riduzione dell'impatto ambientale associato al ciclo di produzione degli imballaggi in vetro a seguito di risparmi energetici indiretti conseguiti sostituendo parte delle materie prime tradizionali, caratterizzate da costi energetici molto più elevati rispetto al rottame di vetro utilizzato in loro sostituzione;
- riduzione delle emissioni dai forni di fusione del vetro, a seguito di risparmi diretti conseguiti con l'uso di rottame. Infatti, a parità di qualità di vetro prodotto, è necessario un minore apporto di energia per la fusione del rottame di vetro (minore quantità di umidità da evaporare, minori volumi di gas di reazione che si liberano asportando energia termica, maggiore velocità di fusione e temperature inferiori rispetto a quanto richiesto per la fusione della miscela vetrificabile tradizionale costituita da materie prime minerali)
- riduzione del consumo di risorse naturali (materie prime minerali), con una conseguente minore attività estrattiva.

Normalmente per la produzione di 100 kg di vetro sono necessari circa 117 kg di materie prime. Ciò è dovuto in parte alla perdita al fuoco derivante dalla trasformazione dei carbonati in CO₂ ed in parte all'evaporazione dell'umidità della miscela vetrificabile. La stessa quantità di vetro può essere prodotta utilizzando 100 kg di rottame.

Nell'anno 2016 la produzione complessiva di contenitori di vetro è risultata pari a

3.913.491 tonnellate. Considerando una efficienza media di produzione pari all'85% (maggiore per le bottiglie tradizionali e minore per i contenitori con più elevato valore aggiunto, quali ad esempio i contenitori per farmaceutica e profumeria) la quantità complessiva di vetro fuso prodotto è risultata pari a 4.604.107 tonnellate.

La quantità complessiva di rottame MPS riutilizzato dall'industria del vetro è la somma del rottame da imballaggio proveniente dalla raccolta differenziata nazionale, del rottame non da imballaggio, del rottame proveniente dal mercato estero e del rottame riciclato internamente alle aziende.

Nella tabella che segue vengono riportati i quantitativi di rottame riciclato suddivisi per provenienza, e la relativa percentuale in peso rispetto alla quantità complessiva di vetro prodotto.

Tipologia	Quantitativo ton/anno	% di rottame rispetto alla quantità di vetro fuso prodotto
Rottame nazionale da imballaggio da raccolta differenziata nazionale	1.660.391	36,1
Rottame nazionale non da imballaggio	166.665	3,6
Rottame da mercato estero	155.014	3,4
Rottame riciclato internamente	644.575	14,0
Totale rottame riciclato	2.626.645	57,1

A questo quantitativo andrebbero sommate 27.162 tonnellate di “sabbia di vetro” riciclate all’interno dell’industria ceramica, edilizia o altri comparti produttivi. Considerate

tuttavia le scarse quantità in gioco (circa 1 % del rottame riciclato complessivo) e la difficoltà di stimare il risparmio conseguibile dall'industria ceramica e dagli altri comparti in termini di materie prime e anidride carbonica, tale quantitativo non verrà considerato nei calcoli successivi.

5.1.1.ii) Risparmio materie prime

Considerando la composizione media di una tipica miscela vetrificabile per la produzione di imballaggi in vetro sodo calcico (sabbia 61,9%, soda 17,8%, marmo 11,3%, dolomite 5,5%, feldspato 1,8% e altre tipologie 1,7%) è possibile calcolare la quantità di materie prime risparmiate in relazione all'uso del rottame.

Nella tabella che segue vengono riportate le quantità di materie prime tipicamente risparmiate in tonnellate/anno, suddivise per tipologia di rottame riutilizzato.

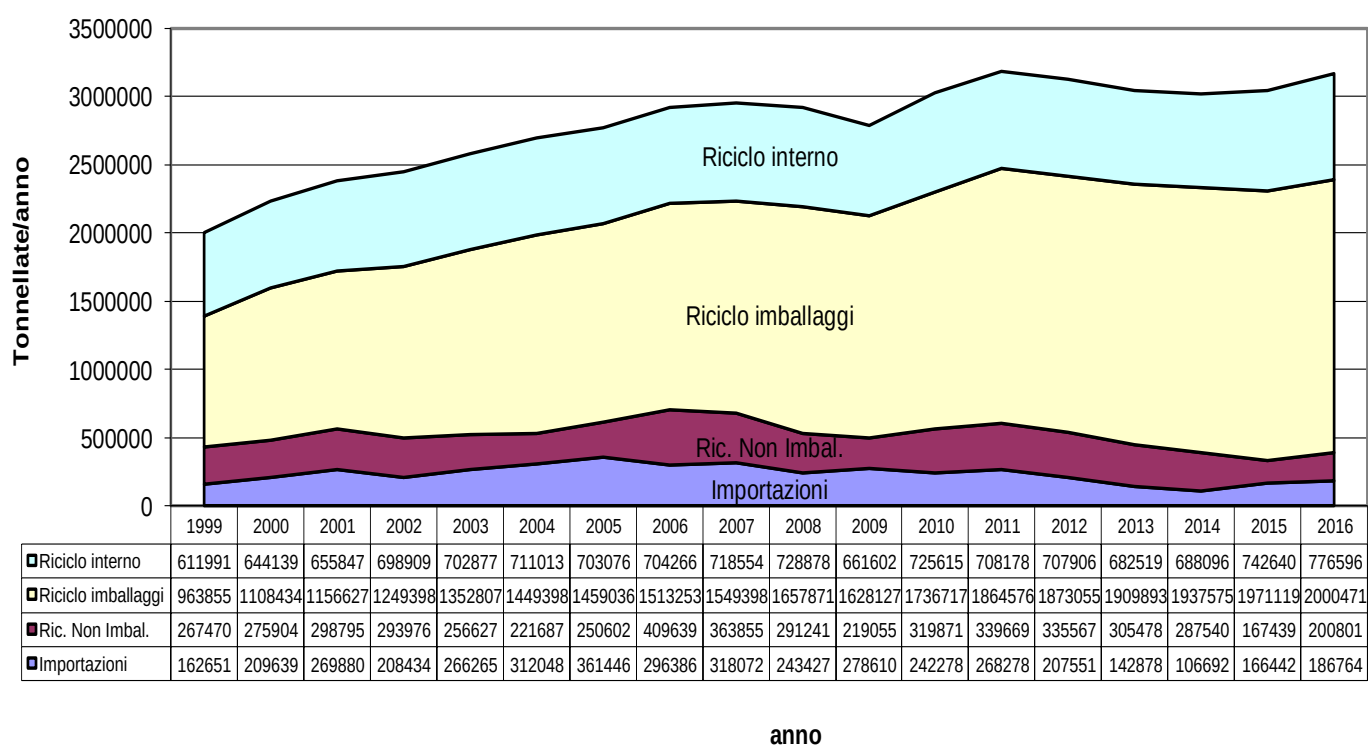
QUANTITA' DI MATERIE PRIME RISPARMIATE (ton)

Tipologia Rottame	Sabbia ton/a	Soda ton/a	Marmo ton/a	Dolomite ton/a	Feldspato ton/a	Altro ton/a	Totale Ton/a
Nazionale da raccolta differenziata imballaggi	1.238.292	356.084	226.053	110.026	36.209	34.008	2.00.471
Nazionale non da imballaggio	124.296	35.743	22.691	11.044	3.635	3.414	200.801
Mercato estero	115.607	33.244	21.104	10.272	3.380	3.175	186.764
Riciclo Interno	480.713	138.234	87.755	42.713	14.056	13.202	776.596
Totale	1.958.908	563.305	357.603	174.055	57.280	53.799	3.164.633

Complessivamente quindi vengono risparmiate circa 3.164.633 ton/anno di materie prime. Considerando una densità apparente della miscela vetrificabile di circa 1,7 ton/m³, la quantità di materia prima risparmiata in termini di volume risulta pari a circa 1.861.548 m³, ossia a circa una volta e mezza il volume occupato complessivamente dal Colosseo di Roma.

Nel grafico successivo vengono riportati i quantitativi di materie prime risparmiate in funzione dei diversi flussi di provenienza.

Andamento risparmi materie prime in relazione ai flussi riciclati



5.1.1.iii) Risparmio energetico

L'uso del rottame al posto delle materie prime minerali consente un risparmio della quantità di energia "indiretta" necessaria per la formulazione della miscela vetrificabile. La quantità di energia risparmiata è calcolabile come somma della quantità di energia risparmiata per l'estrazione e la produzione delle materie prime minerali sostituite con il rottame.

Sulla base dei dati riportati in letteratura per le diverse materie prime minerali utilizzate (*Manuale per l'uso razionale dell'energia nel settore del vetro cavo meccanico* - 1986 - ENEA, ENI, ENEL, IASM) è possibile calcolare la quantità di energia risparmiata. Per il 2016 il risparmio complessivo risulta pari a 1.852.059 Gcal/anno, equivalenti a 184.250 TEP/anno. Tale valore tiene conto anche del consumo energetico per la lavorazione e produzione di MPS, stimato in 0,33 Gcal/tonnellata. Per il rottame interno, il rottame esterno estero e il rottame non da imballaggio si è utilizzato un consumo energetico di lavorazione di 0,07 Gcal/tonnellata.

Si osserva che il consumo energetico per l'estrazione e produzione delle diverse materie prime è piuttosto variabile e dipende principalmente dallo specifico sito di estrazione e/o produzione. Per uniformità di lettura con le precedenti valutazioni si è mantenuto anche per il 2016 quanto indicato nel *"Manuale per l'uso razionale dell'energia nel settore del vetro cavo meccanico"* - 1986 - ENEA, ENI, ENEL, IASM". Sono comunque allo studio specifici approfondimenti per uniformare i coefficienti applicabili nel calcolo dei risparmi energetici con altri studi in corso all'interno del comparto vetrario.

L'uso del rottame consente anche un risparmio della quantità di energia necessaria per la fusione delle materie prime e per la produzione del vetro. Il risparmio energetico "diretto" conseguibile con l'impiego di rottame può essere stimato, sulla base dei dati di letteratura (BREF Vetro Cavo), pari ad un valore di circa il 2.5% dei consumi energetici totali di fusione del vetro per ogni 10% di rottame aggiunto alla miscela vetrificabile.

Sulla base dei consumi energetici specifici medi, determinati per il settore di produzione del vetro per imballaggi e del valore medio di rottame impiegato nel corso dell'anno 2016, l'ammontare del risparmio energetico "diretto", risulta pari a 1.161.714 Gcal/anno, equivalenti a 115.572 TEP/anno

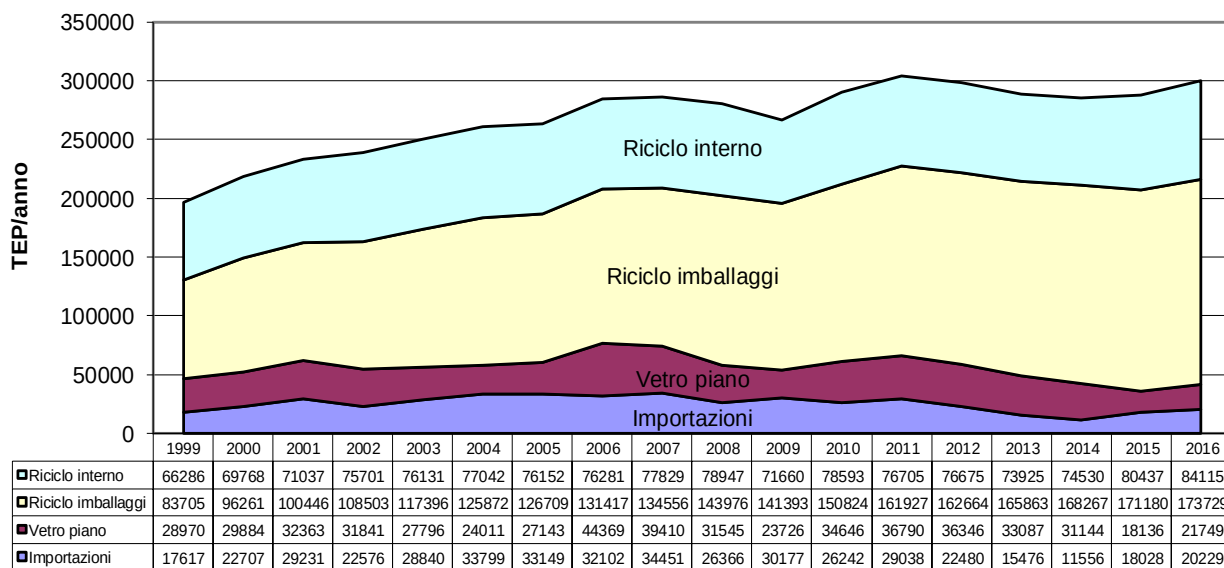
Nella tabella vengono riportati i risparmi energetici diretti e indiretti suddivisi per singola tipologia di rottame riciclato e complessivi, espressi direttamente in TEP/anno.

Tipologia Rottame	Risparmio energetico indiretto TEP/anno	Risparmio energetico diretto TEP/anno
Nazionale da raccolta differenziata imballaggi	100.672	73.057
Nazionale non da imballaggio	14.416	7.333
Mercato estero	13.408	6.821
Riciclo Interno	55.754	28.361
Totale rottame riciclato	184.250	115.572
Totale risparmio energetico	299.823	

Complessivamente il risparmio di energia indiretto e diretto per l'anno 2016 risulta pari a 299.823 TEP, equivalenti a 2.188.708 barili di petrolio (conversione ENI: 1 TEP=7.3 barili di petrolio) o a circa 332 milioni di Metri Cubi Gas (conversione ENI: 1 Barile di Petrolio = 151,5 Metri Cubi Gas con 38,1 MJ/Nmc).

Nel grafico successivo vengono evidenziati i risultati conseguiti negli anni in termini di risparmio energetico (diretto + indiretto) in funzione dei diversi flussi di provenienza nel settore vetrario. Per omogeneità i dati utilizzati nel grafico sono stati ricalcolati sulla base dei valori di riferimento e della metodologia utilizzata nella presente relazione.

Andamento risparmi energia in relazione ai flussi riciclati



5.1.1.iv) Risparmio emissioni CO₂

L'uso del rottame di vetro al posto delle materie prime consente di ridurre la quantità di anidride carbonica CO₂ derivante dalla decomposizione dei carbonati presenti nella miscela vetrificabile tradizionale. Al mancato utilizzo di soda (sodio carbonato), marmo (calcio carbonato) e dolomite (carbonato di calcio e magnesio) corrisponde una minore emissione di CO₂ da processo, pari a 469.940 tonnellate per l'anno 2016.

Nella tabella che segue si riporta il risparmio di CO₂ suddiviso per singola materia prima.

Tipologia (materie prime)	CO ₂ risparmiata (ton/anno)
Soda	231.800
Calcare (marmo)	155.987
Dolomite	82.154
Totale	469.940

L'uso del rottame di vetro al posto delle materie prime riduce la quantità di energia necessaria per il ciclo di fusione del vetro. Il risparmio di energia "diretto" consente anche di ridurre la quantità di combustibile necessario per il processo e quindi di ridurre la quantità di CO₂ legata ai processi di combustione.

Il settore di produzione degli imballaggi in vetro è caratterizzato da consumi energetici elevati, distribuiti tra gas naturale, olio combustibile e energia elettrica.

Il mix energetico nazionale utilizzato dall'industria del vetro non è perfettamente conosciuto. Tuttavia in base alle conoscenze attuali della SSV può essere stimato come segue: gas naturale 67 %, olio combustibile 20 % ed energia elettrica 13 %.

La distribuzione percentuale dei consumi energetici si riferisce al valore medio

ponderato calcolato per il settore vetro cavo, compresi i forni totalmente elettrici adibiti alla produzione di contenitori per usi particolari (farmaceutica, profumeria, ecc.) e si riferisce ai consumi complessivi del ciclo di produzione del vetro.

Sulla base dei dati riportati è possibile stimare la riduzione delle emissioni di anidride carbonica CO₂ derivante dalla minore quantità di combustibile ed energia elettrica impiegata. Nella tabella che segue viene riportata la distribuzione dei risparmi nell'emissione di CO₂ suddivisi per tipologia di fonte energetica ed espressi in tonnellate/anno. Per il calcolo sono stati utilizzati i seguenti fattori di emissione di CO₂ per i diversi combustibili reperibili nel sito del Ministero dell'Ambiente: metano 55,89 Tonn CO₂/TJ; olio combustibile 76,33 Tonn CO₂/TJ; elettricità 0,53 Tonn CO₂/MWh.

Tipologia (fonte energetica)	CO₂ risparmiata (T/anno)
Olio combustibile	73.855
Gas naturale	181.160
Energia elettrica	92.609
Totale	347.624

Complessivamente la riduzione di anidride carbonica CO₂ derivante dall'uso del rottame di vetro, intesa come somma della quantità risparmiata in relazione alla riduzione delle materie prime e delle fonti energetiche, risulta pari a 817.564 tonnellate CO₂/anno.

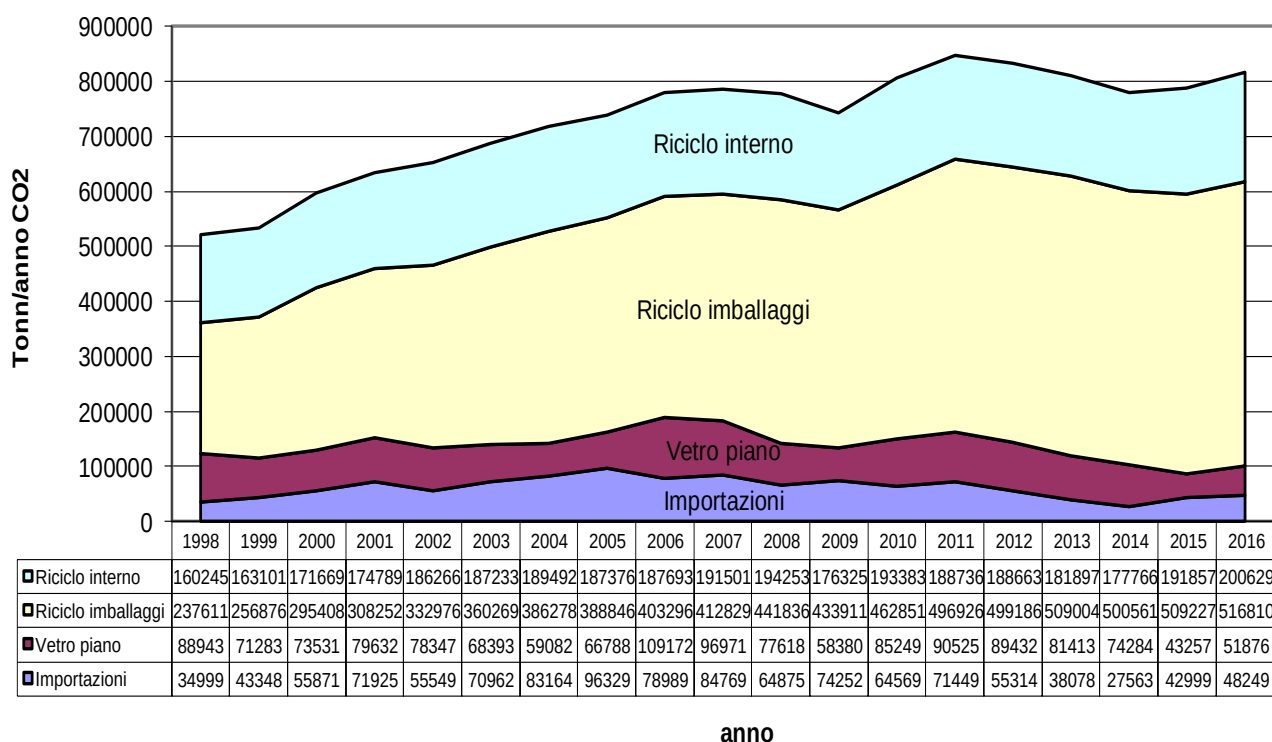
Considerando le quantità di anidride carbonica emesse e verificate nel corso dell'anno 2016 nell'ambito dell'applicazione della Direttiva Emission Trading, che risultano essere 1.651.444 tonnellate per l'industria del vetro cavo, si stima che il riciclo del rottame di vetro abbia abbassato le emissioni di CO₂ di un terzo.

Nel grafico successivo vengono evidenziati i risultati conseguiti negli anni in termini di risparmio di CO₂, in funzione dei diversi flussi di provenienza nel settore vetrario.

Per omogeneità i dati utilizzati nel grafico sono stati ricalcolati sulla base dei valori di

riferimento e della metodologia utilizzata nella presente relazione.

Andamento risparmi CO2 in relazione ai flussi di riciclo



A questa quantità andrebbe aggiunta la quantità di CO2 risparmiata “indirettamente” per la riduzione delle quantità di materie prime utilizzate e quindi dei relativi consumi energetici per la loro estrazione, produzione, ecc. Considerando, in assenza di informazioni più precise sul reale mix energetico utilizzato dall’industria per la produzione delle diverse materie prime, che lo stesso sia al 100% derivante da energia elettrica, è possibile stimare una ulteriore risparmio di circa 1.135.700 tonnellate CO2/anno. Complessivamente pertanto il risparmio risulta pari a 1.953.264 tonnellate /anno. Anche in questo caso sono in corso degli approfondimenti per individuare degli indicatori più precisi sul risparmio reale di energia e relativo risparmio in termini di CO2.

Sulla base dei dati riportati sopra, si può immaginare di avere così evitato le emissioni in atmosfera dei gas a effetto serra derivanti dalla circolazione per un anno di circa 1.240.167 autovetture Euro 5, di piccola cilindrata, con una percorrenza media di 15.000 km (emissione CO2 105 g/km)

5.1.1.v) Riduzione della quantità di imballaggi: alleggerimento

L'alleggerimento del peso medio dei contenitori di vetro, a parità di prestazioni, rientra tra le misure che possono essere adottate prima che una sostanza, un materiale o un prodotto, diventi rifiuto. Ovviamente l'alleggerimento permette di ridurre, a parità di numero di pezzi, le tonnellate da recuperare mediante le raccolte differenziate.

Si tratta di una pratica costante della produzione vetraria, come risulta dalla tabella della pagina seguente dove, per alcune tipologie standard di imballaggi, è riportato l'andamento dei pesi unitari dagli anni ottanta ad oggi.

I dati mostrano che il peso dei contenitori più significativi in vetro negli ultimi anni è stato diminuito, rispetto agli anni '90, mediamente del 16% con un massimo di oltre il 40% mantenendo o migliorando la loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche

PESO DI ALCUNI CONTENITORI SIGNIFICATIVI DI VETRO (grammi)

	Anni '90	Anni '10	$\Delta\%$ '10/'90
flacone per fisiologica 500 ml	255	238	-6,7%
flacone per sciroppo 150 ml	100	90	-10,0%
bottiglia per vermouth 1000 ml	470	415	-11,7%
bottiglia per vino tappo raso 750 ml	525	450	-14,3%
bottiglia per birra 660 ml	280	250	-10,7%
bottiglia per birra 330 ml	150	135	-10,0%
bottiglia per birra cauzionata 660 ml	540	320	-40,7%
bottiglia per birra cauzionata 330 ml	300	200	-33,3%
bottiglia olio 1000 ml	430	395	-8,1%
bottiglia spumante ml 750	640	525	-18,0%
bottiglia bordolese 750 ml	390	360	-7,7%
bottiglia borgognotta 750 ml	410	390	-4,9%
aperitivi monodose 275 ml	280	200	-28,6%
bottiglia latte	470	360	-23,4%

Data la "maturità" del processo di produzione del vetro cavo meccanico, tali significativi risultati discendono dall'introduzione progressiva e diffusa di innovazioni quali, la

progettazione mediante modellistica, la formatura con il sistema “narrow-neck press-and-blow”, il raffreddamento “verti-flow” degli stampi, l'introduzione diffusa dell'elettronica nei controlli di processo e di prodotto.

E' bene precisare anche che l'operazione di alleggerimento è assolutamente compatibile con l'incremento dei quantitativi di rottame riciclati, a condizione che la qualità scadente dell'MPS non imponga un appesantimento dei contenitori per compensare eventuali difetti introdotti con rottame riciclato per presenza elevata di materiali impropri quali, ad esempio, la ceramica.

5.1.2) Nella fase di gestione post-consumo

Le azioni perseguibili volte a prevenire o ridurre la formazione di rifiuti di imballaggio in vetro nelle fasi di gestione post-consumo degli imballaggi si possono considerare, in estrema sintesi, le seguenti:

- 1) Riduzione del vetro perso nella fase di selezione e trattamento: l'ottimizzazione del sistema di raccolta.*
- 2) Impiego in edilizia o in altri settori del vetro non idoneo al riciclo in vetreria, in alternativa al conferimento in discarica.*

Tali temi ed attività sono affrontati, compiutamente, nel Capitolo 8.

6) ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO, COMUNICAZIONE

6.1) Ricerca e Sviluppo

6.1.1) Progetto CONAI-CoReVe-Stazione Sperimentale del Vetro: Valorizzazione delle frazioni di scarto del trattamento del rottame di vetro

La sostituzione di materie prime tradizionali quali sabbia, calcare, soda ecc. con rottame di vetro pronto forno derivante dalla raccolta differenziata consente di risparmiare energia (circa il 2.5 % di energia ogni 10 % di rottame di vetro aggiunto nella miscela), di ridurre l'emissione diretta e indiretta di CO₂ (minore combustibile per unità di vetro prodotto e minor uso di ossidi e carbonati) e di evitare il depauperamento di risorse naturali (sabbia, calcare, ecc.).

L'utilizzo del rottame nella produzione di contenitori in vetro è tuttavia legato alla possibilità di ottenere un Materia Prima Seconda di qualità elevata in grado di rispettare i requisiti di qualità necessari all'industria del vetro. Per questo il rifiuto di vetro raccolto viene avviato ad impianti specializzati che provvedono alla rimozione delle impurità presenti (ceramica, cristallo, metalli, carta, plastica, vetro ceramica, etc.).

Durante queste lavorazioni vengono prodotti degli scarti, quali ad esempio scarti dalla selezione del "fino" e della ceramica, e scarti dalla separazione del vetro ad alto contenuto di piombo.

L'obiettivo del progetto è la valorizzazione delle predette frazioni di scarto del trattamento del rottame di vetro attraverso lo studio di nuove soluzioni e/o l'ottimizzazione dei processi attualmente utilizzati che consentano di recuperare un materiale riutilizzabile, riducendo nel contempo la quantità degli scarti da destinare a discarica.

Il primo filone di indagine riguarda la frazione di materiale CSP. Per evitare il conferimento di questo materiale in discarica esso viene sottoposto ad un ulteriore

trattamento di lavaggio e macinazione ad una granulometria inferiore a 1 mm, per ottenere un prodotto detto “sabbia di vetro”. A causa dell’instabilità composizionale del materiale di partenza la sabbia di vetro può avere effetti negativi sia sulle qualità del vetro prodotto, sia nella gestione del processo di fusione, sia come apporto di piombo. Inoltre la presenza di frazioni ceramiche di granulometria superiore a 0,8 mm aumenta il rischio di formazione di infusi nel prodotto finito.

Investigazioni condotte nell’ambito di questo progetto hanno caratterizzato dal punto di vista chimico fisico sabbie di vetro provenienti da diversi impianti di produzione, evidenziando una certa disomogeneità dal punto di vista composizionale solo per quanto riguarda l’allumina, e una certa omogeneità granulometrica. La perdita al fuoco possiede una certa variabilità, verificata anche nel caso del monitoraggio di una sabbia di vetro di uno stesso produttore.

La sperimentazione, non ancora conclusa, ha permesso di individuare alcuni interessanti filoni di miglioramento. In particolare si è osservato che la rimozione della frazione grossolana di sabbia di vetro sopra di 0,8 mm consente di ridurre drasticamente il rischio di formazione di infusi. La rimozione della frazione grossolana può essere ottenuta industrialmente attraverso l’installazione di setacci di dimensioni opportune, rimacinando la frazione scartata. La tecnica è già stata applicata a livello industriale e i risultati ottenuti confermano che la percentuale di casi con presenza di infusi nel prodotto finito si è drasticamente ridotta.

È stata ideata e validata una procedura ad hoc per valutare l’impatto della sabbia di vetro sul redox del vetro finale (redox inorganico). Questo parametro risulta più stabile su sabbie di vetro private della frazione fine sotto i 0.2 mm, portando ipoteticamente ad una stabilizzazione del materiale nei riguardi del prodotto finito (colore) e della gestione del forno (schiuma). E’ previsto che la sperimentazione su scala di laboratorio venga ora confermata attraverso dei test industriali utilizzando per periodi predeterminati due frazione della medesima sabbia di vetro, una con la frazione fine rimossa e una tal quale. I risultati di questa sperimentazione sono previsti per la fine del 2016.

Un altro filone di approfondimento ha interessato la presenza di piombo nella sabbia di vetro. Analisi condotte sui diversi produttori hanno confermato una concentrazione relativamente alta di piombo nella sabbia di vetro; approfondimenti eseguiti sui materiali analizzati hanno permesso di individuare come principale sorgente di piombo la frazione ceramica e in particolare la frazione di ceramica colorata presente nel materiale di partenza (CSP) utilizzato per la produzione di sabbia di vetro. L'individuazione della principale sorgente ha consentito di studiare delle specifiche tecniche di rimozione; sono state eseguite delle sperimentazioni presso una azienda produttrice di macchine di selezione basate sulla tecnica della fluorescenza a RX. I risultati ottenuti hanno confermato la bontà della tecnica per la rimozione delle frazioni ceramiche contenenti piombo, con riduzioni potenziali fino al 50 %. Sono previste per il 2016 delle prove su scala industriale finalizzate alla conferma della potenzialità della tecnologia.

La frazione di rottame di vetro altamente inquinata, nel caso della separazione del vetro cristallo, è orientativamente costituita per il 90% da vetro che potenzialmente potrebbe essere riciclato e ciò nonostante deve essere smaltito in discarica. Sono state studiate diverse alternative sia dal punto di vista della fattibilità tecnica che economica.

La linea individuata prevede una prima fase di concentrazione del materiale, mediante ulteriore trattamento con macchine di selezione per il vetro al piombo. Questo passaggio permette di ottenere una certa quantità di rottame con una concentrazione limitata di piombo (l'obiettivo è circa 200 ppm), ed uno scarto composto da vetro al piombo con il 15 – 20% di Pb (il processo è ancora in fase di ottimizzazione). Questo materiale, circa il 10% del materiale di partenza, potrebbe essere trattato per recuperare il piombo metallico (interessante per l'industria degli accumulatori) oppure conferito in discarica.

Sono stati eseguiti dei test di rimozione dei frammenti di vetro al piombo mediante l'utilizzo di macchine di selezione basate sulla tecnologia della fluorescenza a RX. I test hanno confermato la potenzialità della tecnologia adottata, tuttavia sono state riscontrate delle rese di rimozione inferiori rispetto a quelle attese. Ulteriori

sperimentazioni sono previste per il 2016 al fine di ottimizzare meglio il processo e aumentare le rese di rimozione.

Per quanto riguarda invece la possibilità di recuperare il Piombo attraverso un processo di solubilizzazione e recupero chimico, esperimenti preliminari dimostrano che è possibile solubilizzare il piombo trattando opportunamente il materiale con NaOH e successiva separazione del piombo metallico mediante elettrolisi, tuttavia i costi per tale trattamento sembrano tuttora superiori a quelli di un possibile smaltimento in discarica e la fattibilità di tale processo deve ancora essere pienamente valutata economicamente.

6.1.2) Progetto Vetri cellulari

I vetri cellulari, o vetro-schiume, aventi elevatissime proprietà di isolamento termico, rappresentano un prodotto noto da moltissimo tempo, che fino a pochi anni fa costituiva, a livello industriale, quasi un monopolio della americana Pittsburgh-Corning. Coperto da innumerevoli brevetti internazionali, il vetro cellulare utilizza oggi per la sua fabbricazione quantità rilevanti di rottame di vetro in carica. Gli obiettivi della ricerca in atto da oltre un decennio al Dip.to di Ing. Meccanica dell'Università di Padova (Scarinci, Brusatin, Bernardo) sono i seguenti:

- identificare nuovi vetri ottenibili da residui industriali (quali: scarti delle macchine di selezione dei rifiuti di imballaggi in vetro, ceneri volanti da centrali termoelettriche, fanghi della laguna di Venezia, fanghi ceramici, rottami di tubi a raggi catodici, ecc.) da trasformare in vetro-schiume, nonché l'agente schiumante più idoneo (cioè in grado di sviluppare ad una temperatura opportuna un gas che deve restare occluso e generare i pori);
- correlare le condizioni sperimentali (granulometria del vetro, temperatura e tempo di processo, concentrazione e granulometria dello schiumante, atmosfera del forno...) con la microstruttura ottenibile (porosità aperta o chiusa, dimensioni dei pori, spessore delle pareti...);

- trovare le correlazioni tra microstruttura e proprietà (in particolare: resistenza meccanica, conducibilità termica, durabilità chimica).

La scelta dell'agente schiumante in relazione al tipo di vetro e la messa a punto delle condizioni di processo (non solo temperatura e tempo, ma anche velocità di riscaldamento e soprattutto di raffreddamento finale: la ricottura di un vetro altamente isolante è delicatissima!) comportano uno studio accurato e ripetute verifiche sperimentali. Alla temperatura di schiumaggio dell'agente prescelto il vetro deve infatti avere una viscosità ottimale, tale da permettere sia la sinterizzazione dei granuli sia, tramite lo sviluppo dei prodotti gassosi, la formazione di celle regolari e di dimensioni omogenee. Sono stati sperimentati, ottimizzandone la quantità introdotta e la granulometria, sia agenti schiumanti che ad una determinata temperatura si decompongono, liberando un gas (tipicamente CaCO_3), sia agenti schiumanti che alla temperatura di schiumaggio si ossidano, con formazione di CO_2 (nerofumo, ceneri da olio combustibile, polimetilmetacrilato in soluzione, carburo di silicio). È stato riscontrato che:

- variando opportunamente le condizioni di processo è possibile ottenere sia vetro-schiume a densità molto bassa (e quindi con resistenza a compressione assai limitata, ma con la massima capacità di isolamento termico), sia vetroschiume a densità più alta (e quindi strutturalmente più resistenti, anche se meno isolanti);
- a parità di densità finale, vetro-schiume ottenute impiegando agenti schiumogeni diversi possono presentare una morfologia assai diversa;
- i migliori risultati, in termini di *finezza* ed omogeneità di distribuzione dei pori, si hanno quando polvere di vetro e schiumante hanno granulometria circa uguale.

I risultati ottenuti sono stati assai soddisfacenti, in quanto le vetro-schiume messe a punto (Figura 1) hanno evidenziato caratteristiche confrontabili con quelle commerciali (resistenza a compressione da 1 a 12 MPa in corrispondenza a densità comprese rispettivamente tra 0,15 e 0,5 g/cm^3 , conducibilità termiche tra 0,06 e 0,13 $\text{W/m}^\circ\text{K}$). Lastre quadrate 50x50 cm, aventi spessori da 3 a 5 cm, sono già state realizzate a livello di pre-industrializzazione partendo da residui silicatici derivanti dalla levigatura di piastrelle in grès porcellanato da una primaria industria ceramica nazionale.

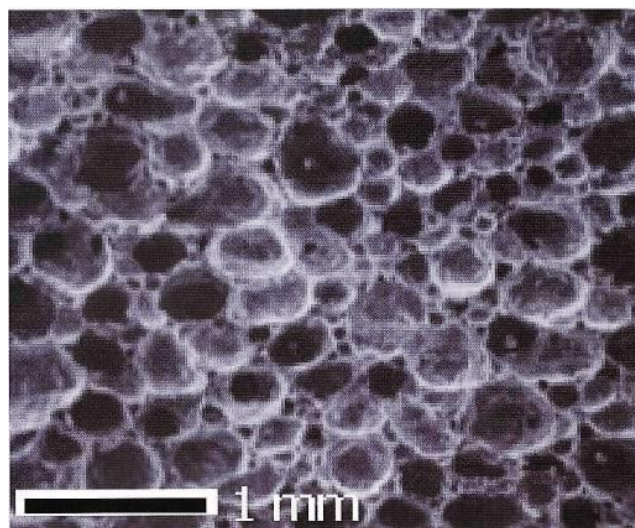


Figura 1 - Microstruttura tipica di vetro cellulare.

6.1.3) *Progetto per il “Riciclo alternativo e innovativo degli scarti vetrosi provenienti dal trattamento dei rifiuti di imballaggio in vetro raccolti in modo differenziato” - Convenzione tra Comune di Modena, EcoTecnoMat, CoReVe e ANCITEL Energia & Ambiente .*

EcoTecnoMat, spin-off dell’Università di Modena e Reggio Emilia, nel 2012, nell’ambito della Convenzione di cui sopra, ha svolto una ricerca dal titolo “Innovazione di processo e di prodotto per il recupero della frazione vetrosa di scarto derivante dalla raccolta differenziata degli imballaggi e non riciclabile nel comparto del vetro cavo meccanico (produzione contenitori)”.

In considerazione delle competenze chimiche ingegneristiche del personale accademico proveniente dal Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” (ex Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell’Ambiente) dell’Università di Modena e Reggio Emilia (Barbieri, Leonelli, Andreola, Taurino), gli studi sono stati concentrati nella realizzazione di prodotti ecologici tradizionali e innovativi del settore edile (ceramici, laterizi, autobloccanti) o di altri comparti produttivi (arredo urbano e complementi d’arredo). La ricerca ha condotto a interessanti conclusioni.

Segue pertanto una breve descrizione dei risultati più salienti.

- *Formulazione di un impasto laterizio effettuato in collaborazione con una fornace locale:* il vetro, con granulometria opportuna, è stato utilizzato nella formulazione di un impasto per laterizio in percentuale in peso fino al 20%, osservando: riduzione della

quantità di acqua assorbita all'aumentare della percentuale di vetro contenuto nel campione, riduzione del ritiro in fase di essiccazione, resistenza meccanica leggermente inferiore rispetto al campione standard preparato in assenza di vetro, nessuna particolare deformazione, assenza di cuore nero, colorazione dei campioni caricati con vetro simile al campione di riferimento. E' stata individuata la giusta concentrazione di inerte vetroso per realizzare un buon connubio tra prestazioni meccaniche e fisiche. Il vetro, fungendo da inerte, consente di ridurre il ritiro del campione durante l'essiccazione comportando minori variazioni dimensionali del materiale nonché riduzione dei movimenti dei mattoni sul carro forno, inoltre la riduzione del ritiro durante la fase di essiccazione riduce il formarsi di fessurazioni. La diminuzione di assorbimento d'acqua riscontrata in presenza del vetro sul pezzo finito è un altro fattore positivo che incoraggia l'uso di questo scarto in sostituzione di materie prime naturali quali argille, ottenendo al contempo un aumento della resistenza del prodotto finale a cicli di gelo e disgelo. Inoltre i bassi assorbimenti d'acqua sono anche indicativi di minori temperature di cottura dei corpi di argilla. Una diminuzione della resistenza meccanica induce a pensare che il vetro, durante la fase di cottura, abbia agito solo come inerte all'interno dell'impasto. Non è possibile, quindi, affermare che l'aggiunta di vetro abbia portato miglioramenti significativi in termini di prestazioni meccaniche del prodotto, ma tali caratteristiche sono state perfettamente mantenute anche a seguito della sostituzione parziale di argilla, garantendo un prodotto comparabile con i mattoni standard.

Facendo una valutazione tecnico economica dell'uso dello scarto vetroso come inerte, in particolare in un'ottica di Design of Environment in un eventuale trasferimento tecnologico, e quindi produzione su larga scala, i vantaggi sarebbero:

- **risparmio di materie prime vergini:** l'uso di materiale di scarto proveniente da diverse filiere consente di ridurre l'approvvigionamento di materie prime tradizionali quali argille, cementi o vetri di nuova formazione. Al contempo, vengono valorizzati scarti industriali o domestici che, in alternativa, sarebbero destinati alla discarica con conseguente impatto ambientale. Infine, la realizzazione di formulazioni a elevato contenuto di vetri di scarto permette alle aziende utilizzatrici l'ottenimento di certificazioni ambientali e quindi posizioni di prestigio in termini di innovazione di prodotto e di sensibilità ambientale.

- **possibile risparmio di energia:** l'utilizzo di vetri basso fondenti in cicli produttivi che richiedono temperature di cottura all'interno dei 900-1000°C, come un tipico ciclo per la fabbricazione di laterizi, potrebbe consentire l'eventuale riduzione della temperatura durante il trattamento termico con conseguente beneficio economico per l'azienda, senza inficiare sulle proprietà finali del prodotto. Inoltre, in una visione più ampia del problema, analizzando l'intero ciclo di vita, l'uso di materiali di scarto in sostituzione di materie prime vergini si ripercuote sulla produzione di quest'ultime, che, riducendosi, comporterebbero un risparmio economico che nel caso del cemento, per esempio, risulta non trascurabile visti i costi elevati di produzione del clinker.

- **riduzione dell'impatto ambientale:** il recupero di materiali di scarto destinati, in alternativa, prevalentemente alla discarica e la riduzione dell'utilizzo di materie prime vergini, costituiscono il principale vantaggio dal punto di vista dell'impatto ambientale a essi legato. Evitare, o almeno limitare, il conferimento di rifiuti in discarica permette da un lato di salvaguardare l'ambiente, dall'altro di raggiungere obiettivi comunitari che mirano all'abbandono della discarica come forma di smaltimento e all'aumento delle quote di materiale inviate a recupero.

La minore estrazione di materie prime comporta, allo stesso modo, un minor impatto sull'ambiente e una riduzione dei costi legati alla gestione dell'estrazione stessa.

- *Realizzazione di materiali cementizi (autobloccanti, arredo urbano) a elevato contenuto di vetro:* il vetro, opportunamente macinato a diverse granulometrie, è stato utilizzato per la realizzazione di autobloccanti a base vetro fino a 85% in peso e, talvolta, altri scarti inorganici.

Sono state determinate: resistenza a compressione, assorbimento d'acqua, porosità, resistenza ad abrasione. Le resistenze a compressione fino a 28 giorni dei provini contenenti vetro sono confrontabili o superiori a quelle del cemento di riferimento, soprattutto nel caso di vetro macinato finemente. Si segnalano l'assenza di assorbimento di acqua da parte del vetro (aspetto estremamente favorevole per l'incremento delle resistenze a compressione) e nessuna influenza negativa sui tempi di presa e sulla richiesta d'acqua in pasta normale. Alla luce di questa prima serie di risultati preliminari, si evidenzia che il vetro può essere utilizzato nei leganti idraulici. Per poter valutare il possibile impiego come autobloccanti sarebbe necessario

realizzare campioni industriali, solitamente preparati per vibropressatura, da testare secondo norma UNI EN 1338.

- *Realizzazione di una “pasta di vetro”*: in questa fase è stata studiata la possibilità di utilizzare il vetro per la realizzazione di un impasto a base vetro (percentuali medie dell'ordine di 60-85% in peso) a reologia variabile, da cui la possibilità di utilizzo di diverse tecniche di lavorazione (laminazione, pressatura, stampaggio, estrusione e colaggio), avendo cura di mettere a punto i principali parametri tecnici (granulometria materie prime, lavorabilità impasto, limiti dimensionali manufatto, tecnologie di essiccamento e consolidamento, parametri termici e temporali, tipologia di stampi, possibilità di colorazione superficiale e in corpo ...), nonché le prestazioni tecnologiche dei manufatti realizzati (in particolare proprietà chimico-fisiche, termiche e meccaniche). In merito al consolidamento a caldo, i risultati ottenuti hanno evidenziato come le diverse tecniche di formatura permettano l'ottenimento di prodotti con differenti proprietà fisiche e meccaniche, tali quindi da adattarsi a diverse esigenze.

Miglioramento di assorbimento e di “macchiabilità” si ottiene invetriando/smaltando i manufatti.

Lo studio condotto in questa fase ha dimostrato che la messa a punto di un impasto con un contenuto in vetro pari a circa 80% in peso con una determinata granulometria permette un risparmio in termini energetici (cicli di cottura inferiori a 1000°C) e risparmio di risorse naturali (argille e feldspati).

Segue una breve rassegna fotografica di oggetti realizzati in “pasta di vetro” (Figura 2).



Figura 2 - Maniglie in vetro riciclato (52° Salone Nautico, 6-14 ottobre 2012, Genova) e premio CoReVe denominato “Riciclatto”, (Edizione 2012 Comuni Ricicloni, Roma).

Nell’ambito del consolidamento a freddo, l’attività sinergica di UNIMORE con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali dell’Università di Bologna (Bignozzi) e con un’azienda di settore locale ha portato alla realizzazione “industriale” di arredo urbano.

Presso l’azienda Vasart s.r.l., infatti, sono stati prodotti una fioriera, una seduta con schienale e un dissuasore sfera levigato, esposti ad ECOMONDO 2012 nel padiglione dedicato alle SMART CITIES (Figura 3).



Figura 3 - Oggetti d'arredo urbano esposti nell'area Smart Cities (Ecomondo 2012, 7-10 novembre 2012, Rimini).

6.1.4) Progetto “Novel Low-cost Glass-based Cellular Materials for Insulation and Structural Applications in the Building Industry, Derived from Industrial Residues”

Nell'ambito del 7° Programma Quadro della Comunità Europea è stato presentato un progetto che prevede l'uso di scarti da vetro per contenitori, vetro piano, vetro tecnico, assieme ad altri rifiuti inorganici industriali per la produzione di materiali cellulari a basso costo da utilizzare nel settore dell'edilizia per l'isolamento termico e acustico. I materiali cellulari provenienti da rifiuti inorganici industriali dunque, potranno essere utilizzati in maniera massiccia nelle nuove costruzioni e nella ristrutturazione degli edifici già esistenti, dando un notevole contributo al risparmio energetico per il riscaldamento nella stagione invernale e il condizionamento nella stagione estiva.

Al progetto partecipano, oltre che Istituti di ricerca come la Stazione Sperimentale del Vetro, il Dipartimento di Ingegneria meccanica, l'Università di Padova e il Centro Ceramico di Bologna, anche rappresentanti della piccola media e grande industria appartenenti a otto diverse nazioni della Comunità Europea (Italia, Francia, Germania, Austria, Bulgaria, Romania, Slovenia, Grecia).

Il Progetto, in sintesi, è stato articolato nei seguenti punti:

- ricerca, scelta e caratterizzazione dei materiali di scarto, in particolare vetri, destinati alla produzione dei materiali cellulari;
- progettazione e preparazione su scala di laboratorio dei vetri cellulari che durante il processo di sinterizzazione possano anche parzialmente cristallizzare per favorire una maggiore resistenza chimica e meccanica del prodotto finale;
- messa a punto di un processo pilota (Capacità produttiva 1-2 ton/giorno) per la produzione di vetri e materiali cellulari;

- produzione in continuo di materiali cellulari da impianti di vetrificazione dei rifiuti con torcia al plasma;
- utilizzo dei vetri/materiali cellulari per la produzione su scala industriali di laterizi alleggeriti aggregati cementizi, aggregati alleggeriti con leganti inorganici e resine termoplastiche.

E' sempre più consistente l'impegno degli istituti di ricerca italiani nella soluzione di problemi legati all'ambiente e in particolare all'inertizzazione dei rifiuti industriali e alla individuazione di un loro riutilizzo, per evitare il loro smaltimento in discariche per rifiuti inerti o pericolosi.

6.1.5) Scarti di rottame di vetro nei calcestruzzi e malte polimeriche

I primi utilizzi dei calcestruzzi polimerici risalgono agli anni '60 e riguardano le opere di rifacimento e di riabilitazione di strutture strategiche (in particolare ponti) incapaci di tollerare tempi di inattività troppo lunghi. La matrice organica, costituita in genere da una resina poliestere insatura, poliuretanica o anche epossidica, garantisce infatti il raggiungimento di significative resistenze meccaniche dopo poche ore dal getto.

Le applicazioni sono poi state estese alla produzione di barriere di contenimento stradali (cordoli, jersey, banchine) e, in virtù della bassa porosità e dell'elevata inerzia chimica del materiale, sono state realizzate tubazioni per il trasporto di acque reflue o potabili.

Non trascurabile infine è stata la produzione di elementi decorativi o funzionali per l'arredo interno sviluppatasi a partire dagli anni '80, tra cui si segnalano marmi e pietre artificiali, utilizzati per pavimentazioni, *vanity top*, vasche, etc.

Il Dipartimento di Ingegneria dei Materiali dell'Università di Bologna (prof. F. Sandrolini, M. Chiara Bignozzi, A. Sacconi) ha effettuato uno studio in cui le fasi inerti disperse per produrre una malta polimerica che normalmente sono sabbia e carbonato di calcio, vengono sostituite parzialmente e integralmente con gli scarti di rottame di vetro. Una

prima serie di test è stata effettuata su impasti per malta polimerica in cui la frazione fine delle fasi disperse era costituita da scarto di rottame di vetro con granulometria inferiore a 20 micron in quantità pari al 12% in peso (gli altri componenti erano: sabbia 76% in peso e resina poliestere 12% in peso).

Rispetto alla malta polimerica standard, quella con lo scarto vetroso ha messo in evidenza un incremento della resistenza alla flessione e alla compressione rispettivamente del 22% e del 10%

Un altro impasto oggetto dello studio, integralmente prodotto con scarti vetrosi, era costituito da: 76% in peso di scarto di rottame di vetro con granulometria minore di 3 mm, 12% in peso di scarto di rottame di vetro con granulometria minore di 20 micron, 12% in peso di resina poliestere.

Le prove di resistenza meccanica a flessione e compressione hanno messo in luce proprietà meccaniche per questi nuovi materiali decisamente migliori di quelli di una tradizionale malta cementizia preparata con un rapporto acqua/cemento = 0.5. Quest'ultima, infatti, dopo 28 giorni di indurimento, mostra resistenze di circa 10 MPa a flessione (R_f) e 50 MPa a compressione (R_c), mentre le malte polimeriche contenenti i residui vetrosi hanno valori di R_f di circa 20 MPa e R_c maggiori di 80 MPa.

Questi nuovi materiali da costruzione hanno mostrato caratteristiche meccaniche e microstrutturali decisamente migliori di quelle delle malte cementizie tradizionali, evidenziando così come il loro impiego possa essere esteso anche ad applicazioni strutturali.

In particolare, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- a. i materiali contenenti scarti vetrosi di sole dimensioni micronizzate hanno evidenziato aumenti delle proprietà meccaniche a flessione e a compressione tra il 10-20%;
- b. nei campioni prodotti integralmente con scarti vetrosi, il non ottimale assortimento granulometrico ha favorito la formazione di una microstruttura più porosa,

portando a un leggero decremento delle resistenze meccaniche rispetto ai materiali analoghi a base di sabbia silicea e carbonato di calcio.

6.1.6) *Inertizzazione di rifiuti industriali per la produzione di vetro-ceramiche dotate di elevata resistenza meccanica*

Lo studio della messa a punto di materiali vetrosi ottenuti da residui industriali per l'ottenimento di prodotti a elevato valore tecnologico, condotto dal Dipartimento di ingegneria Meccanica dell'Università di Padova in collaborazione con la S.S.V. di Murano, ha portato a ulteriori nuovi risultati soprattutto nel campo dei materiali ceramici a elevata resistenza meccanica.

L'oggetto e lo svolgimento della ricerca, attualmente ancora in corso, è stato articolato nelle seguenti attività:

- produzione di vetroceramiche con buone caratteristiche meccaniche, paragonabili a quelle di analoghi prodotti commerciali, riutilizzando materiali di scarto della produzione industriale;
- ottenimento di una vetroceramica tramite processo di sintercristallizzazione (trattamento termico su polvere di vetro), con cristalli numerosi e microscopici, appartenenti alla famiglia dei feldspati.

Inizialmente, è stato prodotto un vetro ottenuto dalla fusione dei seguenti rifiuti industriali: rottame di vetro proveniente dalla demolizione di tubi a raggi catodici, non utilizzabile come rottame da riciclo nella produzione di vetro per contenitori; calce da abbattimento fumi di vetreria, contenente elementi tossici ed elevate quantità di CaO ; sterile feldspatico, che non rispetta i requisiti di purezza e costanza di composizione richiesti dall'industria vetraria e ceramica.

Il vetro ottenuto, opportunamente macinato e selezionato per un determinato intervallo granulometrico, una volta aggregato a temperatura ambiente per pressatura, è stato sottoposto a un ciclo termico di sintercristallizzazione che ha dato luogo alla formazione

di un materiale vetroceramico monolitico, costituito da fase vetrosa e da due fasi cristalline: a Wollastonite e il Sanidino (feldspato potassico) (vedi figura 4).

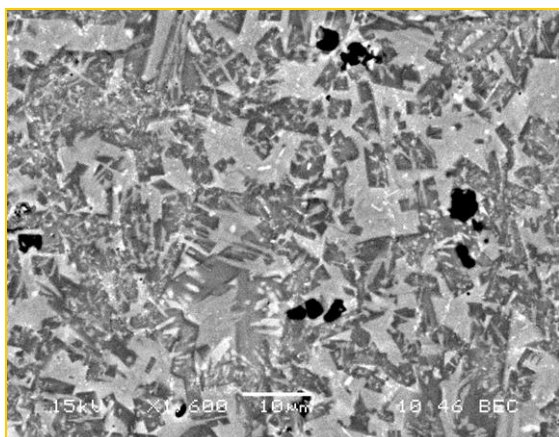


Figura 4: microstruttura vetroceramica da rifiuti.

Le proprietà fisiche e meccaniche del materiale riportate nella tabella seguente, sono risultate molto promettenti e superiori, in certi casi, a quelle dei corrispondenti materiali vetro-ceramica commerciali.

Tabella: proprietà fisiche e meccaniche della vetroceramica da rifiuti.

	Vetroceramica da rifiuti	Vetroceramica commerciale
Modulo di Young	85GPa	86GPa
Carico di rottura a flessione	74 N/mm ²	41 N/mm ²
durezza	6.9 GPa	6.7 GPa
Coefficiente di dilatazione lineare	$5.8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	$6.1 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Le caratteristiche fisiche della vetroceramica ottenuta da rifiuti sono tali da permettere di considerare questo materiale utilizzabile in applicazioni nell'industria meccanica e nelle macchine utensili per il taglio e la rettifica dei materiali in cui sono richieste elevata resistenza all'attrito e notevole durezza.

6.2) Comunicazione

Nel 2016, in continuità con l'anno precedente, il Piano di Comunicazione e Promozione è stato articolato su due direttrici principali:

- 1) miglioramento della qualità della raccolta dei rifiuti di imballaggio in vetro, con particolare riguardo alla presenza di cristallo e ceramica;
- 2) aumento della quantità raccolta nelle aree del Sud con la maggiore potenzialità di crescita (Puglia, Sicilia).

Il primo obiettivo è stato perseguito con: una campagna TV nazionale, un'iniziativa dedicata al circuito Ho.Re.Ca. (bar, ristoranti e hotel) e un progetto articolato in Toscana, regione il cui rottame grezzo ha un alto inquinamento di cristallo.

La durata della campagna tv nazionale *“Bottiglia e Vasetto binomio perfetto”* è stata ampliata rispetto al 2015, passando da quattro ad otto settimane di programmazione, suddivise in due “flight” stagionali. Lo spot da 15”, con il medesimo soggetto dello scorso anno e Licia Colò confermata come testimonial, prima presente unicamente su RAI, quest'anno è stato trasmesso anche su MEDIASET ed altre emittenti verticali. La campagna ha ottenuto il supporto di ANCI e il patrocinio del Ministero dell'Ambiente e buoni risultati di ascolto.

A seguito di alcune campagne di analisi, è stata rilevata una presenza di ceramica nel materiale raccolto c/o le utenze non domestiche (Bar e Ristoranti) superiore, di circa 2,5 volte, rispetto a quella delle utenze domestiche. Per questo, è stata realizzata una campagna di comunicazione nazionale denominata *“Gli intrusi”* dedicata ai Bar e Ristoranti, effettuata con: (i) la diffusione sul web di video dedicati; (ii) la spedizione mirata di una lettera e materiale cartaceo esplicativo, multilingue, rivolto agli esercizi pubblici a firma congiunta con FIPE (Federazione Italiana Pubblici Esercizi), diffusi attraverso il circuito dei buoni pasto; (iii) advertising su riviste e siti specializzati; (iv) campagna stampa sulle riviste di settore e i canali “social” (FB).

Uno specifico progetto di sensibilizzazione locale, denominato *“Vetro Senza Cristallo”*, replicato in Toscana per il terzo anno consecutivo, che ha previsto: la messa in onda dello spot della Campagna TV nazionale sulle principali emittenti locali toscane, per l'intero arco dell'anno; la informazione e formazione dei gestori delle raccolte, i quali a loro volta fanno interventi nelle scuole; la distribuzione di materiale informativo specifico agli insegnanti e alle famiglie.

Il secondo obiettivo è stato principalmente perseguito con:

- la Campagna TV *“Raccogli di Più”*, caratterizzata da uno spot da 30” declinato in due versioni regionali realizzate ad hoc (Puglia e Sicilia), andata in onda per due volte, nell'arco dell'anno, sulle emittenti locali più seguite al Sud, per circa 10 settimane di programmazione.

- i *“Road Show Assessori”* dedicati alla Sicilia (Agrigento e Catania), svolti per concludere le analoghe iniziative avviate l'anno precedente, con l'obiettivo di completare l'intervento di informazione e motivazione sulle amministrazioni locali di quel territorio. Complessivamente, in Sicilia hanno partecipato a questi incontri i rappresentanti del 56% circa dei Comuni, pari al 46% degli abitanti.

- Il Progetto *“Puglia”*, che costituisce il follow-up delle attività degli anni scorsi per lo sviluppo della raccolta in questa regione, attuato attraverso incontri operativi con i 6 ATO (Ambiti Territoriali Ottimali) e i 38 ARO (Ambiti di Raccolta Ottimali) deputati alla gestione del ciclo dei rifiuti nella regione, volti a promuovere un confronto diretto e il potenziamento degli investimenti mediante: cofinanziamento di campane, o altri contenitori idonei, dedicati alla raccolta monomateriale del vetro, con la formula del *“3x2”*; attività di comunicazione a supporto del miglioramento del servizio di raccolta dei rifiuti d'imballaggio in vetro.

- Il Progetto *“Sicilia”*, per lo sviluppo della raccolta in questa regione, attuato attraverso incontri operativi a livello provinciale con i Comuni, o loro aggregazioni, le SRR (Società per il Riordino della Raccolta), le Ex-Società d'Ambito, soggetti deputati alla gestione

del ciclo dei rifiuti nella regione, volti a promuovere un confronto diretto e il potenziamento degli investimenti mediante: cofinanziamento di campane, o altri contenitori idonei, dedicati alla raccolta monomateriale del vetro, con la formula del “3x2”; attività di comunicazione a supporto del miglioramento del servizio di raccolta dei rifiuti d’imballaggio in vetro.

- Il Progetto “*Due Poli Sicilia*”, un progetto di durata triennale (2016-2018) che nasce con l’obiettivo di creare 2 poli di sviluppo della raccolta, in Provincia di Trapani e in Provincia di Catania (con esclusione del Capoluogo già oggetto di iniziative dedicate in corso, con CONAI), con il fine strategico di creare due aree virtuose, in posizioni geograficamente opposte, nella speranza che le buone pratiche si diffondano e siano successivamente emulate nelle altre Province. Il Progetto prevede: il cofinanziamento fino all’80% per l’acquisto di campane o altri contenitori idonei alla raccolta “porta a porta” (mastelli o carrellati) per il potenziamento della raccolta sulle utenze domestiche e non domestiche; cofinanziamenti di campagne di sensibilizzazione e formazione, per la promozione della raccolta; consulenza per la promozione e l’implementazione dei Progetti di co-finanziamento nella Provincia di Catania.

Tra le altre iniziative svolte nel corso dell’anno, sono da menzionare:

- il premio nazionale “Green Award” 2016, assegnato al Comune di Aosta quale vincitore assoluto;
- le Comunicazioni Locali che si sono articolate in 9 iniziative di co-marketing e 21 azioni di supporto con materiale CoReVe;
- il Concorso “Vetro and Food”, realizzato insieme ad Assovetro e rivolto agli studenti delle scuole primarie e secondarie;
- il “Green School Game”, organizzato insieme agli altri Consorzi e rivolto agli studenti delle scuole superiori del Lazio.

7) BILANCIO CONSUNTIVO 2016

Nella seguente tabella sono riportati i dati del bilancio consuntivo 2016 (€).

	2015		2016		2016/2015
	€	Incid. %	€	Incid. %	Var %
Oneri Gestione Consortile	54.707.591	88,01%	52.769.978	84,82%	-3,5%
Oneri Gestione Indipendente	453.284	0,73%	490.735	0,79%	+8,3%
COSTI RACCOLTA, TRASPORTO E RICICLO	55.160.875	88,74%	53.260.713	85,61%	-3,4%
COMMISSIONE TECNICA ANCI - CoReVe	807.480	1,30%	734.083	1,18%	-9,1%
COSTI PER COMUNICAZIONE	1.533.585	2,47%	3.495.558	5,62%	+127,9%
COSTI ATTIVITA' DI RICERCA, SVILUPPO E CERTIFICAZIONE QUALITA' DELLA RACCOLTA	715.012	1,15%	863.820	1,39%	+20,8%
COSTI CONAI	1.926.000	3,10%	1.611.000	2,59%	-16,4%
COSTI PER ATTIVITA' CARATTERISTICA CoReVe	60.142.951	96,75%	59.965.174	96,38%	-0,3%
COSTI FUNZIONAMENTO CoReVe	1.797.228	2,89%	2.199.775	3,54%	+22,4%
IMPOSTE SUL REDDITO	221.365	0,36%	51.859	0,08%	-76,6%
TOTALE COSTI	62.161.545	100,00%	62.216.808	100,00%	+0,1%
RICAVI (Prestazioni Ordinarie al netto dell'ex post)	50.663.145	69,87%	43.458.417	60,74%	-14,2%
RICAVI (Prestazioni forfetarie)	3.924.874	5,41%	3.965.496	5,54%	+1,0%
RICAVI (C.A.C. Contributo Ambientale Conai)	54.588.019	75,28%	47.423.913	66,28%	-13,1%
RICAVI DA CESSIONE DI MATERIALE	16.394.571	22,62%	20.010.131	27,97%	+22,1%
ALTRI RICAVI	1.221.501	1,68%	4.012.311	5,61%	n.s.
Proventi finanziari	305.686	0,42%	98.535	0,14%	-67,7%
TOTALE RICAVI	72.509.777	100,00%	71.544.889	100,00%	-1,3%
<i>Tasso di copertura (ricavi inerenti Attività/Costi di riciclo)</i>	<i>118,02%</i>	<i>-</i>	<i>112,46%</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

8) PROBLEMATICHE E PROSPETTIVE EVOLUTIVE

8.1) I principi di efficacia, efficienza ed economicità applicati ai modelli di gestione dei rifiuti d'imballaggio in vetro.

Le modalità di raccolta dei rifiuti da imballaggio in vetro vanno individuate in relazione alle esigenze delle attività di riciclaggio.

Tale "principio", espresso dal Legislatore in modo molto chiaro nel DLgs 152/06 (Testo Unico Ambientale, di seguito T.U.A.), all'art. 224.5, è stato successivamente e definitivamente sancito anche dal DLgs 205/10, nel recepire la Direttiva Rifiuti 2008/98/CE in Italia.

Sebbene questo concetto fosse già ben presente nel quadro normativo pre-esistente al T.U.A. (il Titolo II del d.lgs. 22/97 "gestione degli imballaggi" prescriveva che tutte le operazioni di gestione dei rifiuti di imballaggio fossero condotte secondo criteri di efficacia, efficienza ed economicità, le cosiddette "3 E") in merito all'individuazione delle forme di gestione della raccolta differenziata, il DLgs 205/10 dispone in particolare quanto segue:

- (art. 7.1) per promuovere il riciclaggio di alta qualità, soddisfacendo i necessari criteri qualitativi per i diversi settori del riciclaggio, le Regioni stabiliscono i criteri con i quali i Comuni provvedono a realizzare la raccolta differenziata.
- (art. 7.3) Il Ministero emana misure intese a promuovere il riciclaggio di alta qualità, privilegiando la raccolta differenziata, eventualmente anche **monomateriale**, dei rifiuti.

Tenuto conto che la fase di trattamento/recupero dei rifiuti (per il successivo avvio a riciclo) è strettamente connessa con la precedente fase di raccolta, perché si trova ad operare sui "risultati" di questa'ultima, la definizione di un sistema/servizio di gestione efficiente, efficace ed economico, funzionale cioè al riciclaggio di "alta qualità" dei rifiuti d'imballaggio in vetro, dovrebbe essere quantomeno il risultato di una "concertazione" tra i responsabili delle due fasi (chi conosce i processi di valorizzazione sa bene che,

per ottimizzare il sistema, è la raccolta differenziata che dovrebbe tenere conto delle esigenze qualitative della fase di recupero e riciclo).

Per le ragioni descritte con più dettaglio più avanti, l'individuazione del sistema più "efficace, efficiente ed economico" per la raccolta differenziata del vetro, cioè utile a soddisfare le esigenze delle attività di riciclaggio, è semplice: si tratta della **raccolta monomateriale del vetro mediante campane** (si vedano tutte le città, anche grandi, in Europa).

L'esperienza italiana, ampiamente condivisa a livello europeo, conferma infatti che questo sistema, accompagnato dall'attenta opera di sensibilizzazione del cittadino e dall'adozione, da parte del gestore della raccolta, dei criteri riportati nell' ALLEGATO B, consente di raggiungere i livelli di qualità necessari e sufficienti per massimizzare il riciclo in vetreria.

E' questo, infatti, l'unico settore in grado di garantire l'assorbimento e il riciclo dell'intero quantitativo di vetro proveniente dalla raccolta differenziata nazionale degli imballaggi (e oltre), massimizzando i risultati economici ed ambientali complessivi del sistema.

Anche la Pubblica Amministrazione è coinvolta in prima persona, come richiamato dal Titolo II del T.U.A. all'articolo 222, nell'organizzare sistemi adeguati di raccolta differenziata in modo da permettere al consumatore di conferire al servizio pubblico rifiuti di imballaggio selezionati dai rifiuti domestici e da altri tipi di rifiuti di imballaggi, al fine di poter soddisfare i criteri qualitativi dei settori che, a valle del recupero, assicurano il riciclo. In particolare, al comma 1, lettera b) si ribadisce che: la gestione della raccolta differenziata deve essere effettuata secondo criteri che privilegino l'efficacia, l'efficienza e l'economicità del servizio, nonché il coordinamento con la gestione di altri rifiuti.

Ai sensi dell'Accordo Quadro Anci-CONAI (2014-2019) che, con l'ALLEGATO TECNICO VETRO collega l'effetto della raccolta differenziata, cioè la qualità del rifiuto raccolto, ai corrispettivi da erogare ai Convenzionati per gli oneri aggiuntivi relativi alla raccolta differenziata stessa, si precisa inoltre che:

- i Comuni sono tenuti a mettere in atto un adeguato sistema di raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio in vetro, impegnandosi alla messa a disposizione delle attrezzature nei punti di raccolta, per il successivo prelievo e stoccaggio presso i punti di raccolta e/o conferimento a piattaforme del rottame di vetro;
- ai fini del raggiungimento dei parametri qualitativi definiti al punto 2 dell'Allegato stesso si indica il sistema di raccolta differenziata con contenitore stradale, monomateriale, come ottimale;
- il rottame di vetro proveniente da raccolta differenziata multimateriale deve essere consegnato previa separazione dagli altri materiali oggetto della raccolta;
- anche nel caso in cui il servizio sia svolto con modalità diverse per esigenze specifiche del territorio, nel rispetto dei principi di efficacia, efficienza ed economicità, devono essere rispettati i suddetti parametri qualitativi;
- il gestore della raccolta è tenuto a promuovere forme di controllo e intervento sull'utenza, al fine di garantire elevati standard di qualità del servizio di raccolta e del materiale conferito;
- al CoReVe compete il ritiro dei rifiuti di imballaggio in vetro provenienti dalla raccolta differenziata per l'avvio presso i centri di trattamento/valorizzazione e il successivo inoltro presso le vetrerie per il riciclo.

Tenuto conto del fatto che le caratteristiche qualitative del rottame di vetro, affinché cessi di essere rifiuto e possa essere avviato a riciclo mediante rifusione in vetreria, sono oggi disciplinate dall'ex D.M. 5.2.98 (e ss.mm.ii.) e oggetto del Regolamento EU n.1179 del 10 dicembre 2012, per permettere al CoReVe di ottenere un vetro MPS destinato alla rifusione in vetreria con le caratteristiche definite dalle norme e dalle esigenze dell'industria, è fondamentale che nella fase di raccolta si operi per il rispetto dei seguenti parametri massimi ammissibili:

- il vetro < 10 mm non dovrà essere presente in misura superiore al 20% in peso del materiale consegnato;

- i materiali diversi dal vetro sono accettabili fino ad un massimo del 6,5% in peso;
- la presenza di ceramica e sassi fino ad un massimo dell' 1,5% in peso sul totale.

Di seguito, riportiamo in sintesi le motivazioni che conducono all'individuazione della raccolta monomateriale, mediante contenitori stradali del tipo "a campana", come il sistema ottimale di raccolta del vetro.

8.1.1) *La raccolta monomateriale del vetro con l'impiego del contenitore stradale a "campana".*

Tale modalità di raccolta è da preferire alle altre, per le seguenti motivazioni:

- non occorrono operazioni di separazione di materiali diversi dal vetro, quindi, sono più efficaci ed efficienti le operazioni di trasformazione del rifiuto in MPS;
- l'esperienza di CoReVe mostra che ogni materiale aggiuntivo porta con sé un quantitativo almeno doppio di conferimenti impropri per disattenzione del cittadino;
- un elevata presenza di materiali impropri, quali stoviglie ed oggetti di cristallo, stoviglie di ceramica e porcellana, pyrex, lampadine e simili, comportano il conferimento in discarica di una elevata quantità di vetro riciclabile a causa di "falsi scarti" nel processo di rigetto dei materiali impropri, oltre che potenziali problemi di qualità sui nuovi contenitori realizzati con MPS per errori di rilevamento/scarto delle macchine di selezione del rifiuto, più probabili quando il materiale è fortemente inquinato;
- la raccolta multimateriale prevede spesso l'uso dei "compattatori", dato che si movimentano grandi volumi a basso peso specifico: il vetro frantumato si collega intimamente con altri materiali, con cui non è compatibile come questi non lo sono con il vetro; si inquinano, cioè, reciprocamente, compromettendo le possibilità di valorizzazione; inoltre si crea la "frazione fine" di vetro, cioè un insieme di rottami di piccolissime dimensioni mescolati a frazioni di cristallo e di ceramica non rilevabili con le macchine di selezione;
- con la raccolta mista di diversi materiali è maggiore il rischio che vengano conferiti

anche rifiuti di imballaggio pericolosi;

Le analisi merceologiche svolte in questi anni assieme ai gestori locali della raccolta hanno sempre confermato, come ampiamente argomentato nelle precedenti versioni del Piano, che **ciascun sistema di raccolta porta con sé una propria e peculiare quantità di impurità e di scarti**.

Il livello qualitativo del vetro raccolto peggiora al crescere delle variazioni apportate al modello ottimale (raccolta monomateriale mediante campane stradali); cioè, le impurità aumentano passando dalla raccolta monomateriale al conferimento congiunto di due o più materiali e, ancora, passando dalla campana al cassonetto domiciliare utilizzato nella raccolta “porta a porta”.

Nella seguente tabella, sulla base dei valori riscontrati con le indagini svolte dal CoReVe, in contraddittorio con i propri convenzionati (Comuni o Gestori delegati dei servizi di raccolta), sono riepilogate le percentuali di vetro che, in base ai diversi sistemi di raccolta differenziata comunemente adottati in Italia, giungono a riciclo in vetreria.

VETRO A BUON FINE SUL TOTALE DEL VETRO RACCOLTO (%)

Sistemi di raccolta differenziata	Vetro MPS in % sul totale del vetro raccolto
Campana solo vetro	96%
Campana vetro e metallo	92%
Porta a Porta solo vetro	90%
Porta a porta vetro e metallo	79%
Contentitore stradale per vetro, metallo e plastica	65%

8.1.2) *La separazione meccanica del vetro per colore*

La separazione automatica per colore dei rifiuti di vetro è ormai una realtà tecnologicamente efficace e diffusa in molti degli impianti di trattamento del vetro italiani.

Si deve tenere presente che con l’attuale “stato dell’arte” delle tecnologie disponibili sul

mercato i problemi di selezione di un tempo sono stati ampiamente risolti (fino a pochi anni fa, solo la metà della frazione incolore presente nel vetro trattato veniva intercettata dalle macchine di selezione) sebbene vada ricordato che sono comunque necessari investimenti che non tutto il settore è già riuscito ad affrontare.

Il costante miglioramento tecnologico delle operazioni di cernita ha reso sempre più efficiente ed economicamente sostenibile tale alternativa di separazione, tanto da permetterne un'ampia diffusione che speriamo sia estesa a breve a tutti gli impianti presenti sul territorio nazionale.

8.1.3) L'ottimizzazione del trattamento

Nella seguente tabella sono riportate, nella prima colonna, le specifiche merceologiche minime necessarie per definire il vetro trattato una "Materia Prima Seconda" (MPS), secondo l'ordinamento nazionale; nella seconda colonna sono riportate le caratteristiche qualitative prescritte dal Regolamento Europeo ("End of Waste") n.1179 del 10 dicembre 2012; nella terza è riportato il capitolato vigente per l'accettazione in vetreria del vetro MPS.

	Specifiche merceologiche minime del vetro pronto al forno DM 5.2.98	Specifiche per l'accettazione del rottame in vetreria ai sensi del Regolamento UE n.1179 del 10.12.12		Capitolato per l'accettazione del vetro in vetreria
		dim. > 1mm	dim. ≤ 1mm	
Vetro	99,86%	99,78%	99,64%	99,87%
Metalli magnetici	< 0,002%	< 0,005%	< 0,005%	<0,002%
Metalli amagnetici	< 0,01%	< 0,006%	< 0,006%	<0,01%
Ceramica e porcellana	<0,01%	<0,01%	<0,15%	<0,01%
Pietre	<0,02%			<0,01%
Materiali organici	<0,1%	<0,2%	<0,2%	<0,1%

Quindi, l'efficienza delle operazioni di selezione è nello stesso tempo condizione formale e sostanziale per il riciclo.

Formale, perché il rottame che non possiede le caratteristiche minime stabilite dalle normative è un "rifiuto" e come tale non può essere accettato in vetreria.

Sostanziale, perché se non rispetta i valori qualitativi fissati dai capitolati definiti dalle aziende, non può essere utilizzato in vetreria come materia prima per nuove produzioni.

E' assolutamente necessario che la fase di trattamento possa avvalersi di tutta la migliore tecnologia per la selezione del vetro che oggi è disponibile.

Le aziende che operano nel trattamento dovranno assolutamente fare, nel breve periodo, progressi notevoli.

La presenza di ceramica nei carichi contestati e respinti ha raggiunto anche i 700/800 grammi/tonnellata (oltre 10 volte il valore di capitolato).

In sintesi, le aziende di trattamento devono disporre delle apparecchiature di tecnologia adeguata per assicurare efficacemente l'eliminazione dei metalli magnetici ed amagnetici, la selezione del cristallo, della ceramica e dei residui organici, la separazione della frazione fine nella migliore maniera permessa dallo stato dell'arte e la successiva lavorazione separata della stessa.

Oggi, superate le fasi sperimentali, si è ormai orientati a:

- *selezionare in maniera efficace anche una parte delle frazioni più fini (comunque > 4-6 mm), consentendo un'importante riduzione del tenore di materiale "fine" non utilizzabile direttamente in vetreria;*
- *selezionare il vetro, proveniente da scarti di frazioni contenenti metalli pesanti come il piombo, incompatibili con la produzione di vetro d'imballaggio. Tale tecnologia, per granulometrie comunque superiori 4-6 mm, è oggi in corso di consolidamento.*

Per quanto riguarda gli aspetti gestionali, il responsabile dell'impianto di trattamento dovrà essere in grado in ogni momento di documentare la qualità del materiale, che dovrà essere accertato mediante controlli continui sull'impianto. Dovrà, inoltre, certificare il rispetto dei parametri di qualità sopra indicati e impegnarsi ad evitare commistioni volontarie con altre tipologie di vetro.

Nonostante tutto questo, va tenuto presente che è comunque impossibile raggiungere i livelli minimi di qualità partendo da un materiale che ha circa l'1,2% di ceramica e l'8,7% tra altre impurità e rifiuti, se teniamo presente che il vetro MPS non deve avere

presenza di ceramica superiore allo 0,008% (cioè, 150 volte inferiore) e rifiuti non superiori allo 0,05% (cioè, 174 volte inferiore).

In altre parole, il miglioramento tecnologico da solo non basta. Ancora una volta, anche questo tipo di impegno deve essere accompagnato da un significativo miglioramento della qualità del rottame grezzo fin dal conferimento.

8.1.4) *Impiego in edilizia (o in altri settori) del vetro non idoneo al riciclo in vetreria in alternativa al conferimento in discarica*

Il processo di recupero e trattamento, indispensabile per la trasformazione dei rifiuti di imballaggi in vetro in vetro MPS, come è noto determina una parallela produzione di scarti, caratterizzati da elevata presenza di vetro a granulometria “fine” (generalmente < 6-10 mm) che viene separato come sottovaglio.

Occorre sottolineare che la percentuale del materiale “fine” è in costante aumento da molti anni a questa parte, sostanzialmente per due motivi:

- il metodo di raccolta domiciliare “porta a porta”, che comporta una maggiore frammentazione del vetro;
- le eccessive movimentazioni del materiale, tipiche soprattutto delle raccolte “multimateriali” (ammesso che non sia usato il “compattatore”) che richiedono la fase di “pre-selezione”, dopo la raccolta, propedeutica al trattamento/valorizzazione della sola frazione vetrosa.

L’attuale tecnologia purtroppo non garantisce, per tale granulometria “fine”, il raggiungimento dei parametri di qualità richiesti dall’industria del riciclo, soprattutto per la presenza di cristallo e delle cosiddette sostanze “infusibili” (CSP) costituite da ceramica, vetroceramica, pietre e porcellana. Su questo tema, come precedentemente esposto, si sta facendo ricerca scientifica nell’ambito del Progetto CONA-CoReVe-SSV.

Tali scarti vetrosi, in quanto **inerti**, in altri paesi vengono normalmente riciclati in edilizia, nella preparazione degli asfalti o del sottofondo stradale, etc. con procedure di recupero “semplificate”. Questo canale, potenzialmente in grado di assorbire quantitativi importanti di scarti anche in Italia, qui è solo “teoricamente” utilizzabile come altrove. Questo perché la certificazione analitica richiesta dalla normativa italiana

per questo tipo di impieghi dall'ex DM 5.2.98 e ss.mm.ii. (DLgs 16 gennaio 2008 n.4, DM 5 aprile 2006, n.186; DM 27 luglio 2004; DM 27 luglio 2004; DM 12 giugno 2002, n.161) è, paradossalmente, più onerosa e complessa di quella prevista per l'impiego del rottame di vetro nella fabbricazione di contenitori per alimenti.

Una ricerca svolta dalla Stazione Sperimentale del Vetro di Murano, in collaborazione con il Centro Ceramico di Bologna, proprio in merito alle verifiche analitiche previste dall'ex D.M. 5.2.98 e ss.mm.ii. sui campioni di vetro di scarto (macchina della ceramica + vetro "fine") provenienti dagli impianti di trattamento dei rifiuti d'imballaggio provenienti dalla raccolta differenziata, aveva condotto alle conclusioni che riassumiamo:

- per entrambe le tipologie di materiale vengono sempre rispettati i limiti di cessione previsti per i metalli pesanti;
- il parametro del COD (Domanda Chimica di Ossigeno) eccede sempre il limite di 30 mg/l previsto dal test di cessione di cui all'All.3 dell'ex D.M. 5.2.98 ma questo perché il metodo analitico ed il relativo limite di riferimento, attualmente previsti dal D.M. 5.2.98 e ss.mm.ii., sono scientificamente inadeguati, tanto è vero che anche un campione di sabbia d'estrazione non risulterebbe conforme, se testato con gli stessi criteri.

Pertanto, utilizzando sistemi di indagine e parametri di riferimento scientificamente corretti si giungerebbe a risultati differenti e cioè:

- la frazione di scarto "fine" avrebbe la possibilità di poter essere utilizzata "tal quale" in edilizia, ovvero senza dover subire alcuna propedeutica operazione di pulizia;
- la frazione più grossolana (CSP), potrebbe essere impiegata in edilizia con una adeguata aspirazione delle componenti inquinanti "leggere".

Già oggi, dunque, esisterebbero i presupposti tecnologici per l'impiego degli scarti nel settore dell'edilizia mediante semplici operazioni di recupero. Però, per poter aprire questi canali concretamente, occorrerebbe rimuovere gli ostacoli normativi vigenti che impediscono, senza ragione alcuna, l'avvio al recupero di tale materiale attraverso

attività di trattamento che operino in regime di procedure semplificate, quelle previste dall'ex DM 5.2.98 allegati 1 sub-allegato 1 voce 2.1.3 c).

Inoltre, a quanto sopra, si aggiunge l'assenza di precisi valori limite di riferimento per alcuni parametri, che lascia alla libera interpretazione degli organi di controllo locali la possibilità di impiegare o meno il materiale in queste forme di utilizzo alternativo. Questa aleatorietà, insieme alla crisi economica del comparto, è da ritenere la ragione principale per la quale, questo tipo di forme di riciclo degli scarti restano ancora molto contenute.

Attualmente, l'unica alternativa consentita in virtù della disciplina vigente rimane quindi quella di operare il recupero di questi materiali secondo le procedure di recupero ordinarie, ai sensi degli articoli 208, 209, 210 e 211 del T.U.A.

Tali operazioni di recupero/riciclo (R5), sono gestite presso impianti specializzati nella lavorazione degli inerti da società autorizzate (con procedura ordinaria), che dal 2010 forniscono tutta la documentazione prevista dal disciplinare CONAI – CoReVe per l'attestazione dell'avvio al riciclo (R5) di detti scarti. Nel 2015, si è avuta una ripresa degli impieghi alternativi di sabbie di vetro nel comparto Edilizio, che si erano esauriti nel precedente anno. Si tratta per lo più di attività complementari rivolte alla produzione di adesivi cementizi e materiale per filtrazione.

Una parte del materiale in uscita dal trattamento di recupero “secondario”, meglio descritto nel capitolo seguente e relativo alla produzione di “sabbia di vetro”, oggi prevalentemente destinata alla rifusione in vetreria, è anch'esso avviato da alcuni anni a riciclo (aperto) nei comparti dell'industria ceramica (sotto forma di “Ceramic Sand”) e/o nella produzione di laterizi.

Le quantità di vetro provenienti dal recupero degli scarti complessivamente avviate a riciclo (aperto) in settori alternativi al vetro cavo meccanico (produzione contenitori) nel 2016 sono passate complessivamente da 24.896 tonnellate del 2015, a 27.162 tonnellate.

9) ALLEGATI

9.1) Indicatori

INDICATORI RELATIVI ALLA RACCOLTA

	CoReVe	
	u.m.	2016
Quantità immessa al consumo	kton	2.364
Raggiungimento obiettivi di recupero	%	71,4
Variazione % della raccolta 2015/2014	%	2,1%
Raccolta imballaggi (rottame grezzo), Italia	kton	1.864
Nord	kton	1.093
Centro	kton	333
Sud	kton	438
Raccolta pro capite (rottame grezzo), Italia	Kg/ab	30,7
Nord	Kg/ab	39,4
Centro	Kg/ab	27,6
Sud	Kg/ab	21,0
Conferiti al riciclo da superficie pubblica (MPS)	kton	1.678
di cui gestione consortile	kton	1.397
Conferiti al riciclo da superficie privata (MPS)	kton	10
di cui gestione consortile	kton	-
Totale conferiti al riciclo (MPS)	kton	1.688
di cui gestione consortile	kton	1.397

INDICATORI RELATIVI ALLA COPERTURA NAZIONALE

AL 31/12/2016

	u.m.	CoReVe	
		Dato	%
Comuni serviti	nr.	6.746	84,3
Nord	nr.	3.998	89,6
Centro	nr.	764	77,6
Sud	nr.	1984	77,6
Popolazione servita	mln ab	55.117	90,9
Nord	mln ab	26.121	94,1
Centro	mln ab	10.681	88,5
Sud	mln ab	18.314	87,9

INDICATORI DI EFFICIENZA DEL SISTEMA

	u.m.	CoReVe
		2016
Percentuale riciclo	%	71,4
Percentuale recupero energetico	%	-
Percentuale recupero totale	%	71,4
Totale riciclo imballaggi, di cui	kt/a	1.688
Nord	kt/a	990
Centro	kt/a	302
Sud	kt/a	396
Totale recupero energetico, di cui	kt/a	-
Nord	kt/a	-
Centro	kt/a	-
Sud	kt/a	-
Totale recupero	kt/a	1.688

INDICATORI RELATIVI AGLI IMPIANTI

	CoReVe	
	u.m.	
Numero totale degli impianti, di cui	nr.	54
selezione e trattamento	nr.	19
riciclo	nr.	35
Distribuzione degli impianti		
nord	nr.	35
centro	nr.	8
sud	nr.	11

9.2) Allegato A

1. Realizzare una rete di raccolta che faciliti la partecipazione dei cittadini mediante il posizionamento di un adeguato numero di contenitori stradali da ubicare in funzione della massima riduzione dei percorsi che l'utenza deve compiere per conferire il materiale (di norma è bene affiancare il contenitore per il vetro ai cassonetti per la raccolta dei R.S.U. e delle altre frazioni riciclabili). Frequenza media consigliata: 1 campana ogni 300 abitanti.
2. Il contenitore di raccolta deve essere dotato di un foro di conferimento del diametro massimo di 20 cm ed il conferimento del vetro deve avvenire esclusivamente attraverso tale apertura. I cassonetti devono essere privi di altre aperture, diverse dai fori di conferimento (es. coperchi, etc.), o qualora presenti, queste devono essere possibilmente dotate di sistema di apertura gravitazionale. In mancanza di tale dispositivo, devono, in ogni caso, essere tenute sempre sigillate in modo che l'utenza non possa utilizzarle per il conferimento del materiale. Sono, comunque, da preferire i contenitori del tipo a "campane".
3. Per la vuotatura dei contenitori non devono essere utilizzati compattatori o altri mezzi che favoriscano la frantumazione del vetro; vanno utilizzati mezzi dedicati e dotati di cassone libero della massima cubatura consentita dalle norme sul trasporto allo scopo, appunto, di raggiungere la massima portata di carico in peso, senza ricorrere alla frantumazione del vetro.
4. La vuotatura dei contenitori deve essere sempre fatta prima del loro completo riempimento; questo sia perché il contenitore stradale deve essere sempre in grado di ricevere il vetro, sia perché il sovrautilizzo (cumuli esterni di materiale) incide sfavorevolmente sulla partecipazione del cittadino (quantitativa e qualitativa).
5. La manutenzione dei contenitori stradali deve essere costante; adesivi (possibilmente quello approvato dal Comitato di Coordinamento ANCI- CONAI) con le istruzioni sulle corrette modalità di conferimento devono essere sempre presenti e ben visibili; impedire l'uso improprio dei contenitori stradali (per es. quale supporto ad altri messaggi di propaganda che nulla hanno a che fare con la raccolta del vetro).

6. Il Convenzionato si impegna ad operare affinché l'utenza sia adeguatamente informata sulle corrette modalità di conferimento dei materiali diversi dal vetro (stoviglie in ceramica, stoviglie ed oggetti in cristallo, pyrex).

7. Il Convenzionato ed il CoReVe effettueranno periodici controlli sulla qualità dei rifiuti di imballaggio in vetro raccolti allo scopo di adottare, qualora necessario, ciascuno per la parte di propria competenza, le idonee azioni per promuovere il raggiungimento dei valori qualitativi ottimali di raccolta;

8. Caratteristiche suggerite per il deposito temporaneo:

a) il materiale dovrà essere depositato su superficie cementata e dotata di trattamento anti-usura della pavimentazione;

b) la superficie cementata dovrà essere delimitata, su tre dei quattro lati, da sponde dell'altezza minima di 2 m in grado di resistere all'azione della pala meccanica durante la movimentazione;

c) la superficie di deposito dovrà avere una capacità minima pari a tre carichi utili (circa 100 ton);

d) l'area minima di deposito, considerata la densità media del rottame di vetro (ipotizzando una tonnellata circa per metro quadrato), dovrà essere di 150 mq (indicativamente, 15 m x 10 m di lato);

e) la stazione di deposito dovrà essere dotata di pala meccanica con alzata superiore a 3,80 m, in modo da permettere al Convenzionato la movimentazione del materiale e l'agevole caricamento dei mezzi di trasporto delle Aziende Vetrarie;

f) dovrà essere disponibile uno spazio adeguato per l'accesso ed il carico di mezzi pesanti (portata 30 ton);

g) il ritiro del materiale idoneo può essere effettuato in presenza di almeno un carico utile (30 tonnellate: portata di un bilico o autotreno ribaltabile dotato di sponde alte);

h) nella movimentazione del materiale il Convenzionato opererà in modo che la frantumazione dello stesso sia la minima possibile.