



PROVINCIA  
DI BRESCIA

SETTORE AMBIENTE

# Verso una società del riciclo

*Dove vanno i rifiuti urbani bresciani,  
come si riciclano, quanto si riciclano*



- Studio a cura di Stefania Faini -



## INTRODUZIONE

Questa pubblicazione intende rispondere alle domande che ogni cittadino impegnato nella raccolta differenziata si pone: ma che fine fanno i rifiuti che ho separato? Andranno davvero al recupero o verranno portati al termoutilizzatore o in discarica? I miei sforzi sono inutili oppure contribuisco davvero a migliorare l'ambiente?

Lo studio fornisce una risposta rassicurante, delineando sinteticamente un quadro d'insieme della realtà bresciana e del grado di recupero dei rifiuti raccolti in modo differenziato. Mediante un'analisi delle dichiarazioni ambientali obbligatorie (ORSO e MUD) degli impianti di recupero, diversi dei quali sono stati contattati direttamente e visitati, l'indagine si concentra sulle frazioni principali (verde, carta, vetro, organico, legno, plastica, metalli, inerti) per un totale di 310.716 tonnellate, nonché sui circa 50 impianti che trattano complessivamente ben l'80% del rifiuto raccolto separatamente sul nostro territorio.

I risultati evidenziano l'esistenza di un sistema industriale vivace, in grado di effettuare, in media, il recupero di materia di oltre il 95% del rifiuto ricevuto.

Gli scarti dei vari impianti di recupero dei nostri rifiuti urbani, pur rappresentando talvolta la "materia prima" per altri impianti con differenti tecnologie, generalmente vengono avviati al recupero energetico o conferiti in discarica. La quantità di tali scarti risulta comunque inferiore al 5% del rifiuto raccolto in maniera differenziata.

Possiamo quindi affermare che, pur tra luci ed ombre e nella consapevolezza che la via verso la società del riciclo è ancora lunga, la raccolta differenziata rappresenta un tassello essenziale del complesso mosaico di comportamenti e responsabilità che chiamiamo "sviluppo sostenibile", confermandosi davvero come uno dei momenti più importanti della nostra azione di cittadini consapevoli.

Studio, sopralluoghi, analisi dati, redazione a cura di Stefana Faini per



Fotografie Stefania Faini

Revisione critica del testo Riccardo Davini

Si ringraziano per la cortesia e l'accoglienza le imprese visitate durante lo studio:

Aprica SpA, DI.MA., Imbalcarta, Linea Ambiente, RIFER, Specialrifiuti, Sanitaria Servizi Ambientali, Systema Ambiente srl, Tecno Recuperi SpA, Val-Ferro.

Si ringraziano per le interviste telefoniche concesse:

Alfa Acciai spa, Biociclo, Divisiongreen, Frati SpA, Paradello Ambiente, STAF, Vallecamonica Servizi.

Si ringraziano per la collaborazione ed i suggerimenti:

Emidio Panna, Luca Gubbini, Augusto Tosi, Barbara Barozzi, Paola Fasser, Filippo Fasser, Lino Faini.

## Sommario

Dove vanno i rifiuti urbani bresciani, come si riciclano, quanto si riciclano .....	1
Premessa allo studio.....	1
Obiettivi dello studio .....	1
Strumenti.....	1
Premessa normativa.....	2
Modalità .....	3
Criticità .....	5
LA FILIERA DEI RIFIUTI URBANI.....	7
FILIERA DEL VERDE .....	9
FILIERA DELLA CARTA .....	13
FILIERA DEL VETRO (e lattine).....	19
FILIERA DEL RIFIUTO ORGANICO .....	25
FILIERA DEL LEGNO.....	31
FILIERA DELLA PLASTICA.....	35
FILIERA DEI METALLI.....	41
FILIERA DEL RIFIUTO INERTE.....	45
Conclusioni .....	49



# Verso una società del riciclo

## Provincia di Brescia

### Dove vanno i rifiuti urbani bresciani, come si riciclano, quanto si riciclano

#### Premessa allo studio

La produzione di rifiuti urbani e assimilati in provincia di Brescia negli ultimi anni ha raggiunto le 750.000 tonnellate, cioè più di 600 kg per abitante all'anno. Sono i rifiuti che cittadini e aziende hanno affidato al servizio pubblico di raccolta organizzato dai Comuni.

Molti di questi rifiuti sono raccolti in modo differenziato, al fine di consentire il recupero dei materiali di cui i rifiuti stessi sono composti.

Sin dal recepimento nel 1997 delle direttive europee in materia di rifiuti, il recupero di materia è stato posto come priorità anche nell'ordinamento italiano, con obiettivi fissati a livello nazionale e locale sempre più ambiziosi.

Così i Comuni bresciani hanno modificato i metodi di raccolta: la raccolta differenziata è diventata un'abitudine della maggior parte dei cittadini ed il termine è entrato da tempo nel linguaggio corrente.

Tuttavia spesso il cittadino comune ha la percezione che il suo impegno non abbia le finalità ambientali dichiarate, ma nasconda comportamenti di facciata.

Questo studio è diretto a tracciare i movimenti dei rifiuti urbani prodotti in provincia di Brescia, raccolti separatamente per tipologia e avviati ad impianti che ne dichiarano il recupero di materia.

In parole povere le domande cui si è inteso dare risposta sono:

Dove vanno i rifiuti urbani?

Che tipo di riciclaggio viene fatto?

Quanti se ne riciclano?

Categoria rifiuti	tonnellate raccolte 2010	Percentuale sul totale %
Rifiuti Urbani Indifferenziati	365.092	48,8%
Ingombranti	47.939	6,4%
Spazzamento Strade	22.429	3,0%
Raccolta differenziata	313.245	41,8%
totale	748.705	100%

Figura 1 - Suddivisione rifiuti urbani 2010: macrocategorie

#### Obiettivi dello studio

- Verificare il grado di effettivo recupero dei rifiuti urbani raccolti separatamente dal servizio pubblico.
- Tracciare il percorso dei rifiuti sino all'impianto finale.

#### Strumenti

- Analisi dichiarazioni M.U.D.
- Analisi dichiarazioni O.R.SO. Osservatorio Rifiuti Sovraregionale.
- Sopralluoghi presso gli impianti.
- Contatti con gli impianti.



### Premessa normativa

La direttiva comunitaria 2008/98/CE del 2008 interviene ad innovare le precedenti direttive sottolineando ancora una volta la necessità di *proteggere l'ambiente e la salute umana prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia.*

Tale direttiva è stata recepita nel 2010 nella normativa nazionale con il D.Lgs 205/2010 di modifica del D.Lgs 152/2006 che già recepiva le precedenti direttive in materia di tutela dell'ambiente.

Nel solco dell'utilizzo più efficace delle risorse si pone la nuova gerarchia dei rifiuti introdotta dalla direttiva:

*[...La seguente gerarchia dei rifiuti si applica quale ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti:*

- a) prevenzione;*
- b) preparazione per il riutilizzo;*
- c) riciclaggio;*
- d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;*
- e) smaltimento.*

*2. Nell'applicare la gerarchia dei rifiuti di cui al paragrafo 1, gli Stati membri adottano misure volte a incoraggiare le opzioni che danno il miglior risultato ambientale complessivo.]*

In modo più incisivo viene sottolineato come il recupero di materia dai rifiuti deve essere privilegiato rispetto al recupero energetico e che lo smaltimento deve essere la forma di gestione del solo scarto che deriva dalle operazioni precedenti.

Ancor prima di recuperare i rifiuti è quindi necessario produrre beni che diano origine a meno rifiuti ed evitare gli sprechi (ovvero la prevenzione), oltre che gestire i rifiuti in modo che possano tornare alla loro funzione

originaria (preparazione per il riutilizzo): queste azioni devono giocare un ruolo prioritario e caratterizzare sempre più le filiere produttive, anche attraverso il sostegno e la promozione della pubblica amministrazione.

Sul recupero così recita la direttiva:

*[Gli Stati membri adottano le misure necessarie per garantire che i rifiuti siano sottoposti a operazioni di recupero. [...] per facilitare o migliorare il recupero, i rifiuti sono raccolti separatamente, laddove ciò sia realizzabile dal punto di vista tecnico, economico e ambientale, e non sono miscelati con altri rifiuti o altri materiali aventi proprietà diverse.]*

E ancora sul riutilizzo e riciclaggio

*[Gli Stati membri adottano le misure necessarie per promuovere il riutilizzo dei prodotti e le misure di preparazione per le attività di riutilizzo, in particolare favorendo la costituzione e il sostegno di reti di riutilizzo e di riparazione, l'uso di strumenti economici, di criteri in materia di appalti, di obiettivi quantitativi o di altre misure. [...]*

*Gli Stati membri adottano misure intese a promuovere il riciclaggio di alta qualità e a tal fine istituiscono la raccolta differenziata dei rifiuti, [...] al fine di soddisfare i necessari criteri qualitativi per i settori di riciclaggio pertinenti. [...] Entro il 2015 la raccolta differenziata sarà istituita almeno per i seguenti rifiuti: carta, metalli, plastica e vetro.*

L'obiettivo è quello di *tendere verso una società europea del riciclaggio* quindi la direttiva fissa parametro quantitativi per il riciclaggio almeno di carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e da flussi simili (almeno al 50 % in termini di peso) e il recupero di rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi, (almeno al 70 % in termini di peso).



- Documentazione CONAI e consorzi di filiera (COMIECO, COREPLA, RILEGNO, CIAL, COREVE, Consorzio Acciaio)
- Documentazione associazioni di categoria.

## Modalità

Si analizzano le 7 frazioni più rappresentative dei rifiuti raccolti in maniera differenziata: carta, verde, vetro, legno, organico, metalli, plastica; insieme rappresentano il 96% in peso dell'intera raccolta differenziata. A questi rifiuti si aggiunge un focus sui rifiuti inerti e sui rifiuti ingombranti. Lo studio riguarda l'anno 2010 con alcuni confronti con il 2011.

Dalla dichiarazione O.R.SO. 2011 dei comuni (riferita all'anno 2010) si constata che la raccolta differenziata ha preso la strada di ben 200 impianti; tuttavia la quantità più significativa si concentra in circa 40 impianti.

La maggior parte degli impianti di "primo destino" fanno solo uno stoccaggio o una cernita del materiale, che viene successivamente inviato ad altri impianti; è pertanto necessario **approfondire** tramite analisi del MUD, sopralluoghi, telefonate, il tipo di lavorazione effettuata, la trasformazione del materiale in materia prima seconda e la quantità di scarti prodotti.

Per ogni frazione scelta si studiano gli impianti che ricevono la maggior parte del materiale sino a coprire **almeno l'80 del peso complessivamente raccolto**.

Da un'analisi dei dati 2010 dichiarati dai comuni gli impianti significativi sono:

- Carta 6
- Vetro e multimateriale 3
- Organico 1
- Legno 9
- Plastica 5
- Metalli 7
- Verde 6
- Inerte 10
- Ingombrante 2

Si è effettuata la visita o almeno un'intervista telefonica a **2 impianti rappresentativi per materiale** per un totale di 14 impianti nella nostra provincia.

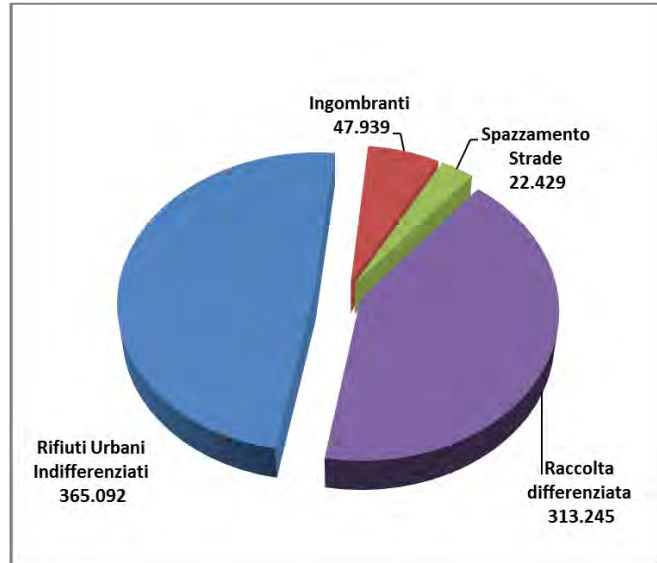


Figura 2 - suddivisione rifiuti urbani 2010

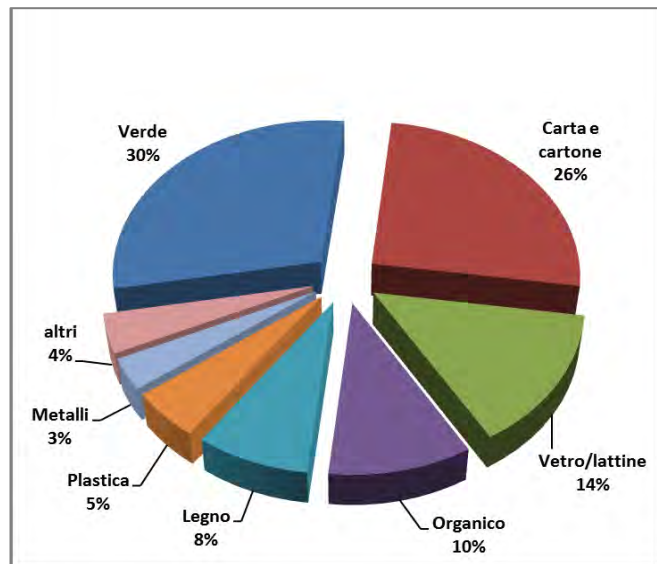


Figura 3 - Suddivisione raccolte differenziate 2010

Per ogni impianto successivo al "primo destino" ovvero impianti che ricevono i rifiuti già lavorati dal precedente impianto si utilizza lo stesso criterio sino alla produzione di materie prime o almeno a due passaggi successivi. Per i rifiuti esportati ci si limita all'analisi sul **territorio nazionale**.

Poiché i rifiuti che si trasformano in materie prime scompaiono dalla dichiarazione MUD, attraverso le interviste si possono **integrare** le informazioni ricevute dalla documentazione, anche se il dato dipende dalla **collaborazione delle imprese** allo studio, poiché non sono tenute a fornirlo per legge (come invece accade per i dati dei rifiuti).

<b>Verde</b>	SAVOLDI LUIGI E C. Albano Sant'Alessandro (BG)	SCARONI Montichiari (BS)	MASSERDONI PIETRO Bleggio Inferiore (TN)
SANITARIA SERVIZI AMBIENTALI DI LUCCHINI MASSIMO & C. Bedizzole (BS)	MAINETTI F.LLI MAINETTI GIUSEPPE & C. Monticelli d'Orgina (PC)	<b>Plastica</b>	GUIDIFER DI GUIDI FRANCESCO Vobarno (BS)
SANITARIA SERVIZI AMBIENTALI Bedizzole (BS)	CAUTO-CANTIERE AUTOLIMITAZIONE Brescia (BS)	LINEA AMBIENTE Coccaglio (BS)	IDER ROMEO Padenghe Sul Garda (BS)
PARADELLO AMBIENTE Rodengo-Saiano (BS)	<b>Vetro-lattine</b>	APRICA Castenedolo (BS)	FARELLI Costa Volpino (BG)
STAF - SERVIZI TECNOLOGIE AMBIENTALI FRANCIACORTA Chiari (BS)	TECNO RECUPERI Dello (BS)	MONTELO Montello (BG)	FERROROTTAMI DEI FRATELLI GORINI Leno (BS)
BIOCICLO Castiglione Delle Stiviere (MN)	TECNO RECUPERI Gerenzano (VA)	SER.I.T. Cavaion Veronese (VR)	ROTTAMI PADANA Castegnato (BS)
TERCOMPOSTI Calvisano (BS)	LA VETRI Villa Poma (MN)	CO.G.E.S. San Gervasio Bresciano (BS)	PEDERSOLI Darfo Boario Terme (BS)
DIVISION GREEN Rudiano (BS)	VALLE CAMONICA SERVIZI Breno (BS)	VEDETTO RECUPERI Gabbioneta Binanuova (CR)	ICOR ROTTAMI Padenghe Sul Garda (BS)
VALLI Desenzano Del Garda (BS)	CO.G.E.S. San Gervasio Bresciano (BS)	MONTELO Montello (BG)	FARELLI MIRCO Costa Volpino (BG)
P.M. DI PETTINARI MASSIMO Pralboino (BS)	ECOENERGY Castiglione Delle Stiviere (MN)	A.C.F. DI ANDREIS ANGELO & C. Gussago (BS)	SOCIETA' FRASSINE Villafranca di Verona (VR)
F.LLI DAVID DI DAVID GIOVANNI E C. Barbariga (BS)	APRICA Castenedolo (BS)	DARGENIO E DUSETTI Cazzago San Martino (BS)	FERSOVERE Sovere (BG)
VALLE CAMONICA SERVIZI Breno (BS)	SPECIALRIFIUTI Calcinato (BS)	SAIANI DI SAIANI P. & C. Flero (BS)	PASINA Rovereto (TN)
BERCO Calcinato (BG)	MACOGLASS Antegnate (BG)	CAUTO-CANTIERE AUTOLIMITAZIONE Brescia (BS)	PASINA Rovereto (TN)
AZIENDA AGRICOLA CARINI ANDREA Ghedi (BS)	CEM AMBIENTE Liscate (MI)	BROGNOLI MILENA Verolavecchia (BS)	FERVORARI ROTTAMI Rodengo-Saiano (BS)
VALLI Lonato (BS)	F.LLI DELPERO DI DELPERO FRANCESCO & C. Quinzano d'Oglio (BS)	O.R.C. Cellatica (BS)	BELLINI MICHELE Berzo Inferiore (BS)
FRATERNITA' - SOCIETA' COOPERATIVA SOCIALE ONLUS Ospitaletto (BS)	O.R.C. Cellatica (BS)	C.P.E. COMPATTAZIONE PLASTICHE ESPANSE Offlaga (BS)	ANDREONI MARCELLO DI ANDREONI MARCELLO E C. Abbiategrosso (MI)
VALCART DEI F.LLI ALBERTINELLI & C. Rogno (BG)	VALCART DEI F.LLI ALBERTINELLI & C. Rogno (BG)	VALCART DEI F.LLI ALBERTINELLI & C. Rogno (BG)	ESPERIA DI FEROLDI MASSIMO Bagnolo Mella (BS)
ABENI E C. SNC DI ABENI SCAVI E SBANCAMENTI Paderno Franciacorta (BS)	BROGNOLI MILENA Verolavecchia (BS)	REMED Bagnolo Mella (BS)	TECNO RECUPERI Dello (BS)
SYSTEMA AMBIENTE Bagnolo Mella (BS)	CAUTO-CANTIERE AUTOLIMITAZIONE Brescia (BS)	IMBALLAGGI PALAZZOLES DI MARINI CATERINA & C. Pontoglio (BS)	PADANA RECUPERI Gazzuolo (MN)
LINEA AMBIENTE Fombio (LO)	PASINA Rovereto (TN)	IMBALCARTA Chiari (BS)	MENONI METALLI San Zeno Naviglio (BS)
CR3 DI POLETTI MIRCA Cimego (TN)	<b>Organico</b>	RECUPERI CRP DI SAVINO COSIMO Merlino (LO)	ROSSINI GUIDO Leno (BS)
SOVEA Ghedi (BS)	SYSTEMA AMBIENTE Bagnolo Mella (BS)	DEB SRL Pedrengo (BG)	G.M.B. Offlaga (BS)
FALAPPI LORENZO, CARLO E MAURIZIO Castegnato (BS)	BIOCICLO Castiglione Delle Stiviere (MN)	BERTELLI LUIGI Castegnato (BS)	NEW CONSULT AMBIENTE Borgo San Giacomo (BS)
APRICA Brescia (BS)	BERCO Calcinato (BG)	PINI PIETRO ISOLANTI Lefte (BG)	ZANETTI ARTURO & C. Mapello (BG)
CARINI ROBERTO Ghedi (BS)	MONTELO Montello (BG)	CIGALA & CO. Gavardo (BS)	VIREM DI VIVIANI PIERANGELO Prevalle (BS)
VALLE CAMONICA SERVIZI Esine (BS)	<b>Legno</b>	DIELLE Cassina De'Pecchi (MI)	<b>Inerti</b>
VALLE CAMONICA SERVIZI Sonico (BS)	SPECIALRIFIUTI Calcinato (BS)	PINI PIETRO ISOLANTI Brandico (BS)	DLMA Montichiari (BS)
<b>Carta</b>	FRATI LUIGI Pomponesco (MN)	SPECIALRIFIUTI Calcinato (BS)	NORD BS STRADE Travagliato (BS)
APRICA Castenedolo (BS)	LINEA AMBIENTE Coccaglio (BS)	AUTOTRASPORTI DI CHIDICHIMO A. E. FIGLIO San Giuliano Milanese (MI)	FASANINI Breno (BS)
IMBALCARTA Chiari (BS)	APRICA Brescia (BS)	TRANSECO Zevio (VR)	PIOVANI GIANFELICE E FIGLI Leno (BS)
O.R.C. Cellatica (BS)	IMBALCARTA Chiari (BS)	FRATELLI SALVETTI E C. Grassobbio (BG)	ESSE EMME Manerbio (BS)
LINEA AMBIENTE Coccaglio (BS)	ECOLEGNO BRESCIA Brescia (BS)	RIPLAST DI BOCCO & C Calcinato (BS)	REDINI Castiglione Delle Stiviere (MN)
VALLE CAMONICA SERVIZI Breno (BS)	ECOLEGNO BERGAMASCA Treviglio (BG)	PASINA Rovereto (TN)	OLLI SCAVI Pezzaze (BS)
SAIANI DI SAIANI P. & C. Flero (BS)	APRICA Castenedolo (BS)	ADIGE AMBIENTE Bedizzole (BS)	APRICA Montichiari (BS)
DARGENIO E DUSETTI Cazzago San Martino (BS)	SEV - SERVIZIO ECOLOGICO VENETO Verona (VR)	<b>Metalli</b>	PROFACTA Brescia (BS)
MASOTINA INVEST Corsico (MI)	S.A.I.B. - SOCIETA' AGGLOMERATI INDUSTRIALI BOSI Caorso (PC)	VAL-FERRO Prevalle (BS)	GRUPPO GATTI Orzivecchi (BS)
VEDETTO RECUPERI Gabbioneta Binanuova (CR)	DIVISION GREEN Rudiano (BS)	RIFER Coccaglio (BS)	GRUPPO GATTI Leno (BS)
CO.G.E.S. San Gervasio Bresciano (BS)	LEGNO ENERGIA Sello (BS)	CAVEDAGHI ROTTAMI Villanuova Sul Clisi (BS)	COSTRUZIONI TEBA DI BARBIERI SILVESTRO E C. Verolanuova (BS)
BROGNOLI MILENA Verolavecchia (BS)	O.R.C. Cellatica (BS)	PEZZOTTI ROBERTO Pian Camuno (BS)	ZANOLI ALESSANDRO DI ZANOLI GIUSEPPE & C. Bassano Bresciano (BS)
G.F. CASCAMI DI GHIO LUCIANO & C. Castel Goffredo (MN)	DEL CURTO Verderio Inferiore (LC)	G.L. DI GENOCCHIO AGOSTINO & C Tavernole Sul Mella (BS)	TAFFELLI SCAVI Calvisano (BS)
VALCART DEI F.LLI ALBERTINELLI & C. Rogno (BG)	VALCART DEI F.LLI ALBERTINELLI & C. Rogno (BG)	BROGNOLI MILENA Verolavecchia (BS)	VALLE CAMONICA SERVIZI Breno (BS)
REMED Bagnolo Mella (BS)	CAUTO-CANTIERE AUTOLIMITAZIONE Brescia (BS)	VALLE CAMONICA SERVIZI Esine (BS)	PANNI ANGELO & C. Bedizzole (BS)
LAMACART Villafranca di Verona (VR)	F.LLI DAVID DI DAVID GIOVANNI E C. Barbariga (BS)	F.LLI DELPERO DI DELPERO FRANCESCO & C. Quinzano d'Oglio (BS)	NUOVA DEMI Zanica (BG)
GV MACERO Pedrengo (BG)	ECO WOOD Rovato (BS)	ZOGNO ROTTAMI Travagliato (BS)	FRANCIACORTA SCAVI Corte Franca (BS)
SPECIALRIFIUTI Calcinato (BS)	BROGNOLI MILENA Verolavecchia (BS)	GUARFER Soiano Del Lago (BS)	MOR MARIO DI MOR GIANMARIO Montichiari (BS)
F.LLI DELPERO DI DELPERO FRANCESCO & C. Quinzano d'Oglio (BS)	SEV - SERVIZIO ECOLOGICO VENETO Povegliano Veronese (VR)	VALCART DEI F.LLI ALBERTINELLI & C. Rogno (BG)	VALLE CAMONICA SERVIZI Sonico (BS)
IDER ROMEO Padenghe Sul Garda (BS)	PARADELLO AMBIENTE Rodengo-Saiano (BS)	SPECIALRIFIUTI Calcinato (BS)	NUOVA SABBIOTECNICA DI ROTTINI & CRESCERI Ostiano (CR)
ECOENERGY Castiglione Delle Stiviere (MN)	APRICA Brescia (BS)	ROTTAMI SM DI SCALARI CARLO & MATTINZOLI LUCA Medole (MN)	AVANZINI COSTRUZIONI Berzo Inferiore (BS)
VALLE CAMONICA SERVIZI Sonico (BS)	CR3 DI POLETTI MIRCA Cimego (TN)	F.LLI SANTINI Bolzano (BZ)	VALLE CAMONICA SERVIZI Esine (BS)
VALLE CAMONICA SERVIZI Esine (BS)	VALLE CAMONICA SERVIZI Breno (BS)	CRESCINI ROTTAMI Concesio (BS)	AUTOTRASPORTI ITALECOL DI VALENTI PIERANGELO Berlingo (BS)
PROSPERI ANTONIO Rudiano (BS)	PASINA Rovereto (TN)	FRATELLI VESCOVI DI FRANCO E BATTISTA VESCOVI Bolgare (BG)	RODELLA SCAVI E DEMOLIZIONI Casaloldo (MN)
RALACARTA Riva Del Garda (TN)	BIOCICLO Castiglione Delle Stiviere (MN)	CAMPANA METAL RECYCLING Corte Franca (BS)	O.R.C. Cellatica (BS)
AUTOTRASPORTI ITALECOL DI VALENTI PIERANGELO Berlingo (BS)	SANITARIA SERVIZI AMBIENTALI DI LUCCHINI MASSIMO & C. Bedizzole (BS)	B.P. DEMOLIZIONI SNC DI BONOMELLI SEVERINO E C. Sello (BS)	
	FASSA Montichiari (BS)		
	FASSA Montichiari (BS)		
	LA BI.CO DUE Lograto (BS)		

Figura 4 – Elenco impianti che nel 2010 hanno ricevuto i rifiuti urbani bresciani indagati nello studio



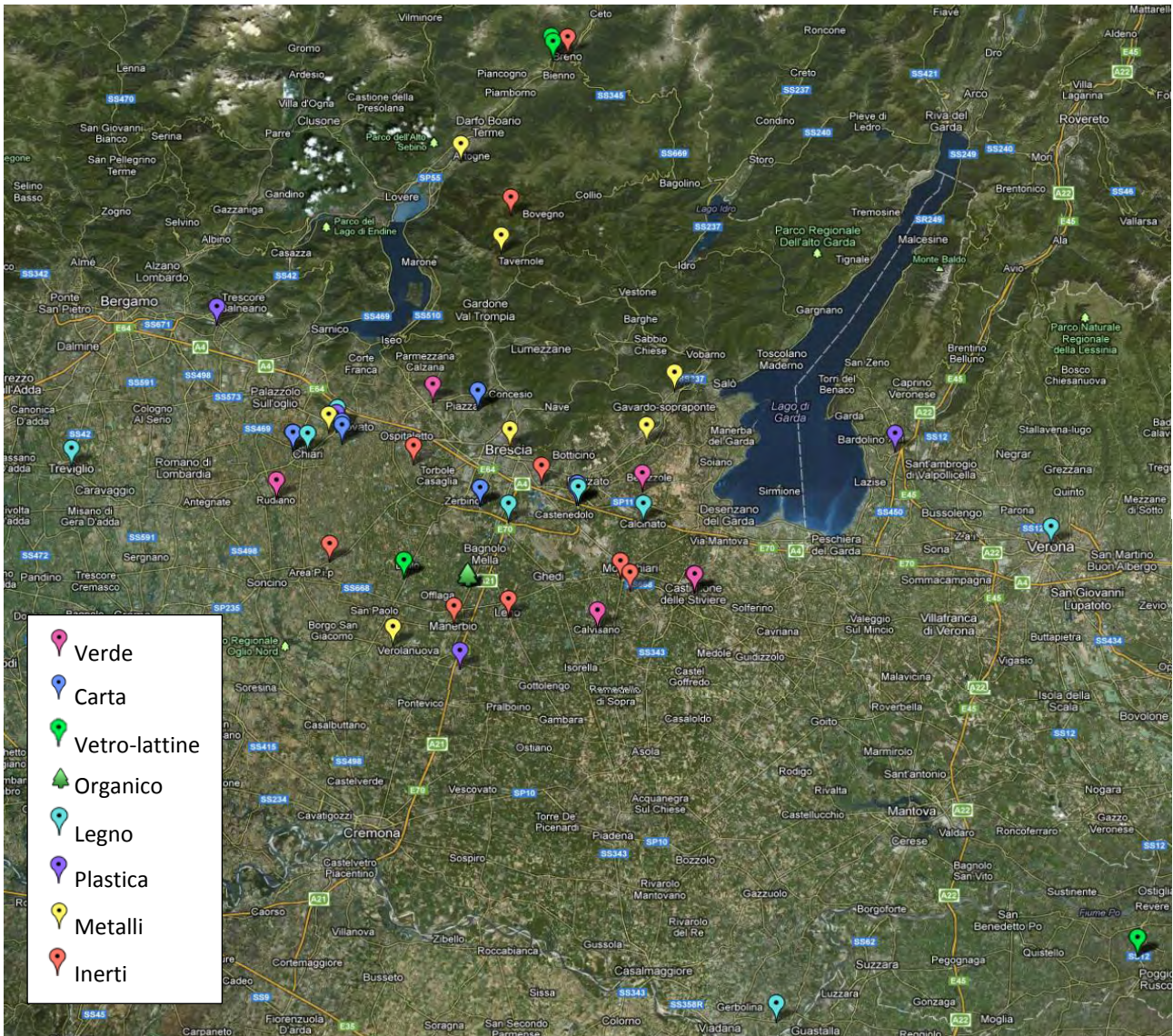


Figura 5 - Collocazione geografica degli impianti significativi; a colore uguale corrisponde lo stesso tipo di rifiuto

La raccolta di dati incompleti viene integrata con le conoscenze del Consorzio Nazionale Imballaggi e dei consorzi di filiera (COMIECO, COREPLA ETC.).

### Criticità

La filiera della trasformazione dei rifiuti urbani, è molto complessa:

- gli impianti coinvolti sono gli stessi dei rifiuti speciali, con i quali si mischiano;
- le lavorazioni cambiano anche in base all'andamento del mercato delle materie prime;
- gli impianti si scambiano i rifiuti per ottimizzare i trasporti e le lavorazioni;

- le materie prime-secondo non vengono tracciate dalle dichiarazioni MUD e limitatamente dalla dichiarazione ORSO, poiché il dichiarante non è tenuto ad indicare il destinatario delle MPS;
- infine il bacino non è provinciale ma mondiale ed il flusso si sparge in centinaia di rivoli di limitata portata.

È possibile pertanto che il secondo obiettivo non venga raggiunto con una "certezza matematica" per tutte le frazioni prese in esame.

Per i dati non certi è necessario procedere per approssimazioni successive. I dati incompleti sono integrati dove possibile con le conoscenze di CONAI dei consorzi di filiera e delle associazioni degli impianti di riciclaggio di rifiuti.

<b>Carta e cartone</b>	APRICA	recupero	Castenedolo	BS
<b>Carta e cartone</b>	IMBALCARTA	recupero	Chiari	BS
<b>Carta e cartone</b>	LINEA AMBIENTE	stoccaggio, selezione-cernita	Coccaglio	BS
<b>Carta e cartone</b>	O.R.C.	recupero	Cellatica	BS
<b>Carta e cartone</b>	SAIANI DI SAIANI P. & C.	recupero	Flero	BS
<b>Carta e cartone</b>	VALLE CAMONICA SERVIZI	Piattaforma	Breno	BS
<b>Inerti</b>	APRICA	Discarica	Montichiari	BS
<b>Inerti</b>	DI.MA	stoccaggio	Montichiari	BS
<b>Inerti</b>	ESSE EMME	recupero	Manerbio	BS
<b>Inerti</b>	FASANINI	selezione-cernita, recupero	Breno	BS
<b>Inerti</b>	GRUPPO GATTI	recupero	Orzivecchi	BS
<b>Inerti</b>	NORD BS STRADE	recupero	Travagliato	BS
<b>Inerti</b>	OLLI SCAVI	recupero	Pezzaze	BS
<b>Inerti</b>	PIOVANI GIANFELICE E FIGLI	Stoccaggio	Leno	BS
<b>Inerti</b>	PROFACTA	recupero rifiuti inerti	Brescia	BS
<b>Inerti</b>	REDINI	recupero rifiuti inerti	Castiglione Delle Stiviere	MN
<b>Legno</b>	APRICA	Piattaforma RU	Brescia	BS
<b>Legno</b>	APRICA	recupero	Castenedolo	BS
<b>Legno</b>	ECOLEGNO BERGAMASCA	recupero	Treviglio	BG
<b>Legno</b>	ECOLEGNO BRESCIA	Stoccaggio	Brescia	BS
<b>Legno</b>	FRATI LUIGI	recupero rifiuti legnosi	Pomponesco	MN
<b>Legno</b>	IMBALCARTA	recupero	Chiari	BS
<b>Legno</b>	LINEA AMBIENTE	stoccaggio, selezione-cernita	Coccaglio	BS
<b>Legno</b>	SEV - SERVIZIO ECOLOGICO VENETO	Stoccaggio	Verona	VR
<b>Legno</b>	SPECIALRIFIUTI	stoccaggio	Calcinato	BS
<b>metalli</b>	BROGNOLI MILENA	messa in riserva, recupero	Verolavecchia	BS
<b>metalli</b>	CAUTO-CANTIERE AUTOLIMITAZIONE	Stoccaggio	Brescia	BS
<b>metalli</b>	CAVEDAGHI ROTTAMI	autodemolizione	Villanuova Sul Clisi	BS
<b>metalli</b>	G.L. DI GENOCCHIO AGOSTINO & C	recupero	Tavernole Sul Mella	BS
<b>metalli</b>	PEZZOTTI ROBERTO	recupero	Pian Camuno	BS
<b>metalli</b>	RIFER	autodemolizione, recupero	Coccaglio	BS
<b>metalli</b>	VAL-FERRO	recupero	Prevalle	BS
<b>Organico</b>	SYSTEMA AMBIENTE	compostaggio	Bagnolo Mella	BS
<b>Plastica</b>	APRICA	recupero	Castenedolo	BS
<b>Plastica</b>	CO.G.E.S.	Stoccaggio	San Gervasio Bresciano	BS
<b>Plastica</b>	LINEA AMBIENTE	stoccaggio, selezione-cernita	Coccaglio	BS
<b>Plastica</b>	MONTELLO	recupero	Montello	BG
<b>Plastica</b>	SER.I.T.	Selezione e recupero	Cavaion Veronese	VR
<b>Verde</b>	BIOCICLO	compostaggio	Castiglione Delle Stiviere	MN
<b>Verde</b>	DIVISION GREEN	compostaggio, recupero	Rudiano	BS
<b>Verde</b>	PARADELLO AMBIENTE	compostaggio	Rodengo-Saiano	BS
<b>Verde</b>	SANITARIA SERVIZI AMBIENTALI DI LUCCHINI MASSIMO & C.	compostaggio	Bedizzole	BS
<b>Verde</b>	STAF - SERVIZI TECNOLOGIE AMBIENTALI FRANCIACORTA	compostaggio	Chiari	BS
<b>Verde</b>	TERCOMPOSTI	compostaggio	Calvisano	BS
<b>vetro</b>	LA VETRI	recupero	Villa Poma	MN
<b>vetro</b>	TECNO RECUPERI	recupero	Dello	BS
<b>vetro</b>	VALLE CAMONICA SERVIZI	Piattaforma RU	Breno	BS

Figura 6 – Elenco impianti significativi 2010 indagati nello studio: per ogni tipologia indagata questi impianti ricevono complessivamente almeno l'80% del rifiuto urbano



# LA FILIERA DEI RIFIUTI URBANI

Lasciati i luoghi di produzione e raccolta i rifiuti vengono trasportati presso gli impianti di recupero.

Questi possono essere impianti specializzati nel recupero di una o poche tipologie di rifiuto analoghe (es. vari tipi di vetro) ed arrivare a produrre il prodotto finito, oppure accogliere molti tipi di rifiuti, e farne esclusivamente un accumulo per inviarli successivamente a impianti specializzati. Tra un estremo e l'altro ci sono tutte le possibili varianti.

Passeremo in rassegna le diverse filiere analizzate nello studio, considerando le peculiarità degli impianti specifici, che sono gli attori del processo di riciclaggio dei rifiuti urbani della provincia di Brescia.

Per quanto possibile si cercherà di descrivere il processo sino all'ottenimento del recupero completo, cioè del prodotto finito oppure della materia prima generata dal processo di recupero che verrà inserita in un normale circuito produttivo.

A tal proposito è opportuno precisare che solo materiali recuperati di buona qualità vanno ad

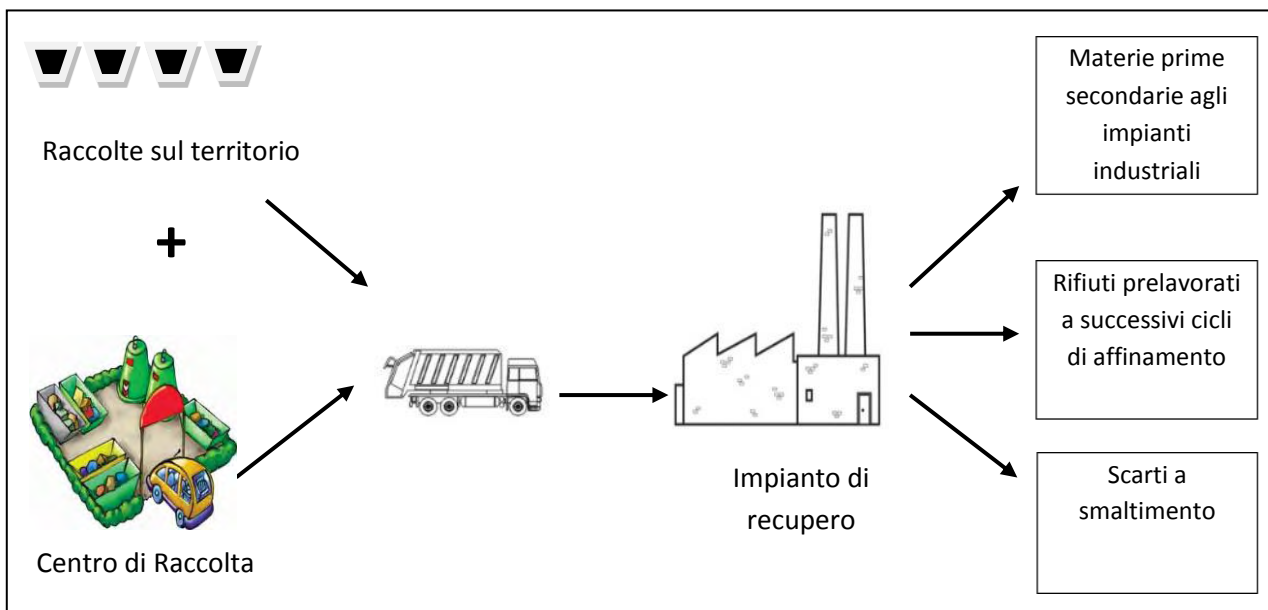
Figura 7 - Suddivisione raccolta differenziata 2010 in tipologie principali

Rifiuti della raccolta differenziata	Tonnellate raccolte 2010	Percentuale sul totale	Percentuale sulla Racc. Diff.
Verde	92.626	12,4%	29,6%
Carta e cartone	79.927	10,7%	25,5%
Vetro/lattine	44.426	5,9%	14,2%
Organico	32.076	4,3%	10,2%
Legno	25.417	3,4%	8,1%
Plastica	15.728	2,1%	5,0%
Metalli	10.257	1,4%	3,3%
Inerti*	10.259	1,4%	3,3%
Somma Altri	12.787	1,7%	4,1%
<b>totale</b>	<b>313.245</b>	<b>41,8%</b>	<b>100%</b>

inserirsi in un nuovo ciclo di produzione o di consumo; sarebbe pertanto vano un processo che generi materiali che non interessano al mercato perché di qualità insostenibile.

A titolo di esempio il compostaggio ben condotto che parte da rifiuti organici selezionati genera un compost di qualità con alto potere fertilizzante e ammendante, idoneo anche per utilizzo in agricoltura biologica. Al contrario un rifiuto in

Figura 8 - flusso schematico dell'avvio a recupero dei rifiuti urbani



ingresso contaminato da frazioni estranee e/o un processo di compostaggio mal gestito genera un rifiuto stabilizzato destinabile solo alla discarica. I materiali recuperati possono assumere anche un buon valore economico che sostiene tutta la filiera.

Solo materiali di buona qualità possono avere una valorizzazione economica che rende convenienti le filiere del recupero, sia quelle che non sono finanziate da CONAI, sia quelle degli imballaggi ove la contribuzione è proporzionata alla qualità del materiale disciplinata nell'ambito dell'accordo ANCI-CONAI.

Dal 2008 si vanno diffondendo in provincia di Brescia le raccolte "porta a porta" che stanno facendo aumentare sia la qualità delle differenziate sia la quantità di rifiuti utilizzabili

come materia prima in nuovi processi di recupero di materia. L'aumento di quantità pro-capite si può notare chiaramente nel seguente grafico che proviene dai dati raccolti dall'Osservatorio Provinciale Rifiuti: tutte le principali frazioni raccolte porta a porta mostrano una curva in crescita.

In ultimo, prima di prendere in rassegna le diverse frazioni si sottolinea che la provincia di Brescia ha un tessuto produttivo molto variegato, in grado di assorbire buona parte dei materiali in uscita dagli impianti di recupero.

L'analisi mostra che buona parte dei rifiuti vengono riciclati negli impianti provinciali, o nelle regioni confinanti. Solo limitate tipologie, in particolare carta e plastica prendono la via di paesi esteri.

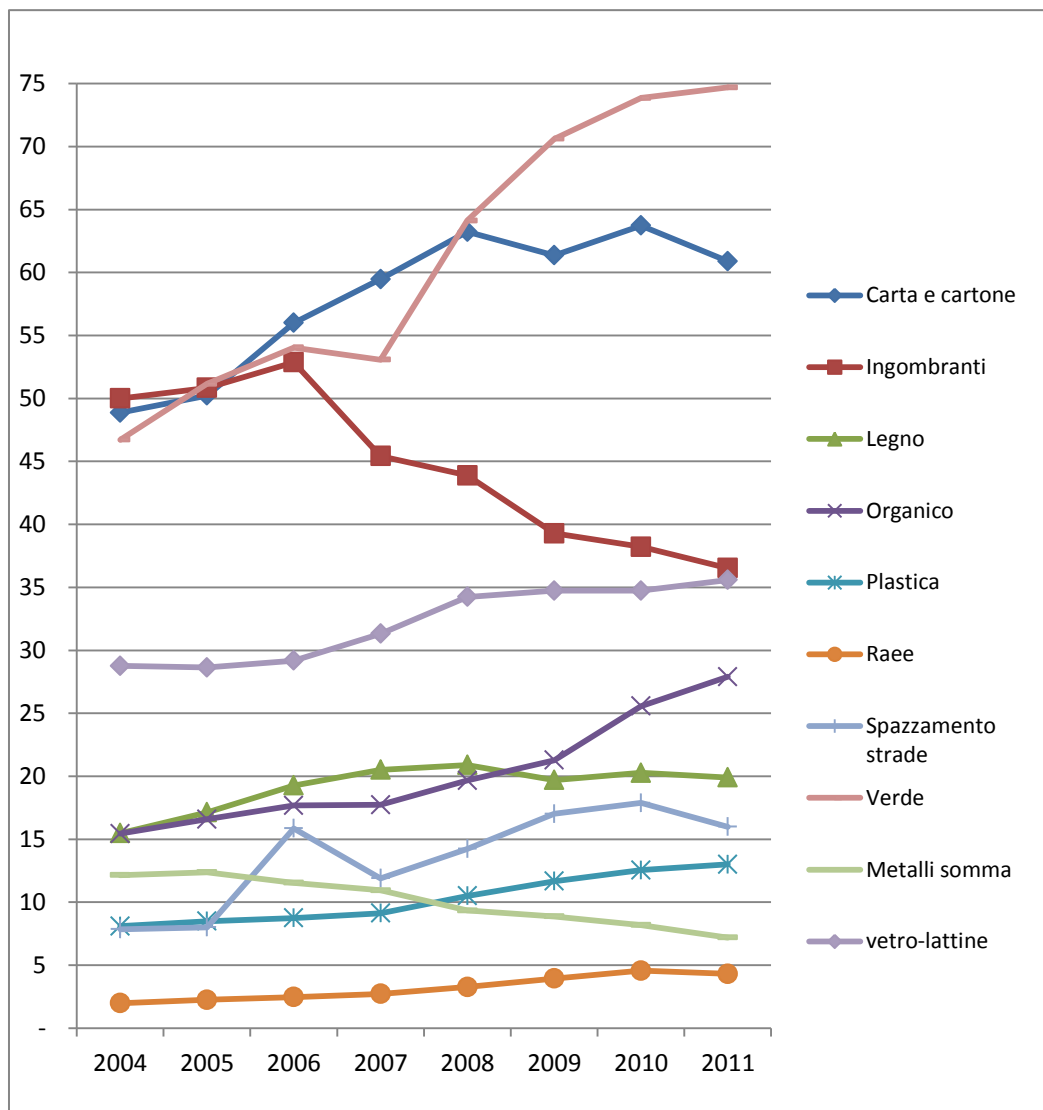


Figura 9 - Tipologia principali raccolte differenziate: kg pro capite anno – da notare un significativo aumento delle frazioni principali a partire dal 2007-2008

## FILIERA DEL VERDE

Verde – CER 200201	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 92.626	Procapite medio KG 69	Recupero medio 92,8%
--------------------	--	-----------------------	----------------------

Il cosiddetto verde o vegetale è il rifiuto che deriva dalla manutenzione di parchi e giardini pubblici e privati cioè taglio dell'erba e patate. L'80% del verde raccolto nella gestione dei rifiuti urbani viene inviato a 6 impianti di cui 5 collocati nella nostra provincia. Il resto si distribuisce su 20 impianti di cui 4 extraprovinciali.

Dal 2008 il verde è diventato il primo rifiuto per quantità superando la carta e raggiungendo nel 2010 le 92.000 tonnellate. La raccolta avviene principalmente tramite i Centri di Raccolta ai quali si affiancano i servizi di raccolta stradali, svolti prevalentemente con grandi contenitori da 6-8 mc aperti, chiamati abitualmente green-service o ecobox facilmente accessibili; più limitatamente le raccolte avvengono con servizi porta a porta. I grossi contenitori diffusi da 2007 hanno favorito le raccolte, essendo disponibili in ogni momento e di facile utilizzo per l'utenza anche per scaricare grosse quantità.

La filiera del recupero del verde è molto semplice e si completa quasi sempre in un solo passaggio. Il materiale subisce un processo di trasformazione biologica aerobica della sostanza organica in maniera analoga a quanto avviene per il rifiuto organico, ma con risultati meno radicali: l'alta componente di lignina e di cellulosa presente nella massa limita il processo fermentativo; l'assenza di

composti proteici nel materiale di partenza, che nei rifiuti di cucina sono forniti dagli scarti animali e dai legumi, genera un compost più povero in azoto, quindi meno efficace come fertilizzante ma con caratteristiche più idonee per l'uso come substrato di coltivazione. Il materiale in uscita denominato "Ammendante compostato verde" trova la sua collocazione nell'industria dei terricci, per la creazione di giardini o per l'uso diretto florovivaistico.

Anche le necessità impiantistiche sono meno onerose di quelle necessarie per processare il rifiuto organico: tutte le fasi possono essere condotte all'aperto senza la necessità di trattare tutte le emissioni, che normalmente sono di lieve entità.

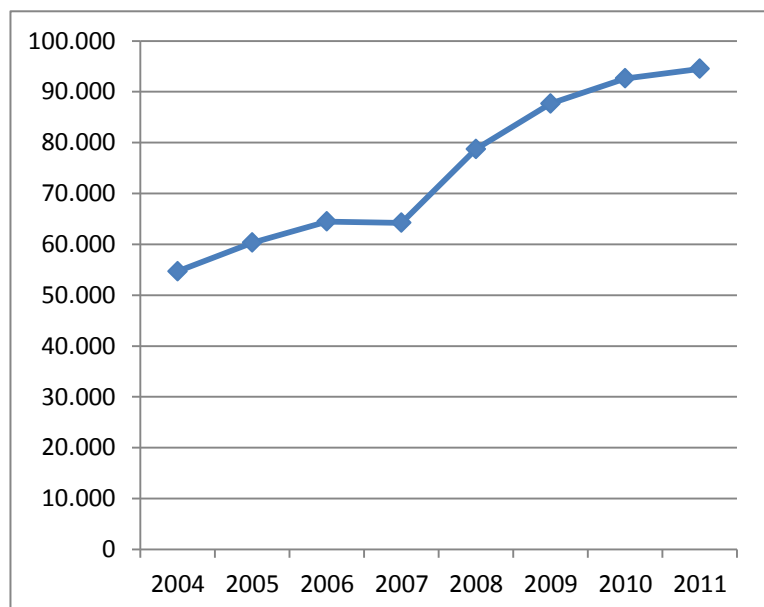


Figura 10 - Verde raccolto in provincia di Brescia (Ton)



Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti ritirati complessivamente e dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati	Rifiuti in uscita dall'impianto (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto (CER)	recupero per differenza	MPS o prodotti ottenuti (tipologia)	MPS o prodotti ottenuti (T)	resa calcolata
SANITARIA SERVIZI AMBIENTALI - BEDIZIOLE	38.194	41%	80.206	48%	4.331	150103, 170201, 191207, 191212	<b>94,6%</b>	Compost verde	27.420	36,1% resa compost
	L'impianto gestisce 2 processi: compostaggio da verde e limitatamente triturazione del legno (in ingresso solo 0,5%); Nel compostaggio l'impianto gestisce anche piccole quantità di rifiuti con altri CER inseriti nello stesso processo produttivo (4% sul totale). Nel compostaggio viene estratto il legno di maggiori dimensioni che viene inviato all'industria del pannello o a recupero energetico insieme al legno dalla triturazione (1.5% sul totale in ingresso); Lo scarto va all'80% a recupero energetico (BS), 18% all'industria del pannello (MN, UD) e 3% in discarica (BS).									
PARADELLO AMBIENTE - RODENGO SAIANO	12.354	13%	15.771	78%	971	191207	<b>93,8%</b>	compost verde	9.480	64,1% resa compost
	L'impianto gestisce 2 processi: compostaggio da verde e limitatamente triturazione del legno (in ingresso solo 1%). Nel compostaggio viene estratto il legno di maggiori dimensioni che viene inviato all'industria del pannello o a recupero energetico insieme al legno dalla triturazione (7,4% sul totale in ingresso);. Lo scarto è legno al 99,8% va a recupero in impianti specializzati (in provincia di MB, LC, MN, MI). Il compost viene utilizzato nei terreni della propria azienda agricola.									
STAF - CHIARI	9.025	10%	24.225	37%	65	191212	<b>99,7%</b>	Compost verde	18.148	75,1% resa compost
	Impianto monomateriale vegetale da sfalci e potature. Lo scarto è avviato a impianti di selezione (in provincia di BG)									
BIOCICLO - CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	7.098	8%	34.389	20,6%	4.036	191212	<b>88,3%</b>	compost	12.000	39,5% resa compost
	Impianto di compostaggio che tratta frazione verde (30%) umido domestico (56%) e fanghi (14%); produce compost differente dagli altri impianti; resa inferiore poiché l'umido ha un tenore in umidità maggiore del vegetale. Lo scarto viene inviato a discarica il 58% (MN) e a recupero energetico il 42% (VA)									
TERCOMPOSTI - CALVISANO	5.579	6%	15.947	35%	3.649	150102, 150103, 191207, 191212	<b>77,1%</b>	Compost verde	8.000	65,1% resa compost
	Impianto monomateriale vegetale da sfalci e potature. Azienda specializzata nella produzione di substrati di coltura per uso professionale ed hobbistico. Lo scarto è avviato a impianti di selezione (in provincia di BG)									
DIVISION GREEN - RUDIANO	4.141	4%	17.360	24%	405	020103, 030101, 030105, 150102, 170201, 191202, 191212, 200138	<b>97,7%</b>	Compost verde	6.011	35,5% resa compost
	L'impianto gestisce 2 processi: compostaggio da verde (74% sul rifiuto in ingresso) e triturazione del legno (26% in ingresso). I rifiuti in uscita sono imputabili per la maggior parte alla triturazione del legno, che non ha presumibilmente perdite di peso. Scarto prevalentemente a recupero energetico (77% sullo scarto totale) e a recupero di materia (22%)									
<b>TOTALE</b>	<b>76.392</b>	<b>82%</b>	<b>187.898</b>	<b>41%</b>	<b>13.563</b>		<b>92,8%</b>	<b>compost</b>	<b>81.059</b>	<b>46,5% resa compost</b>

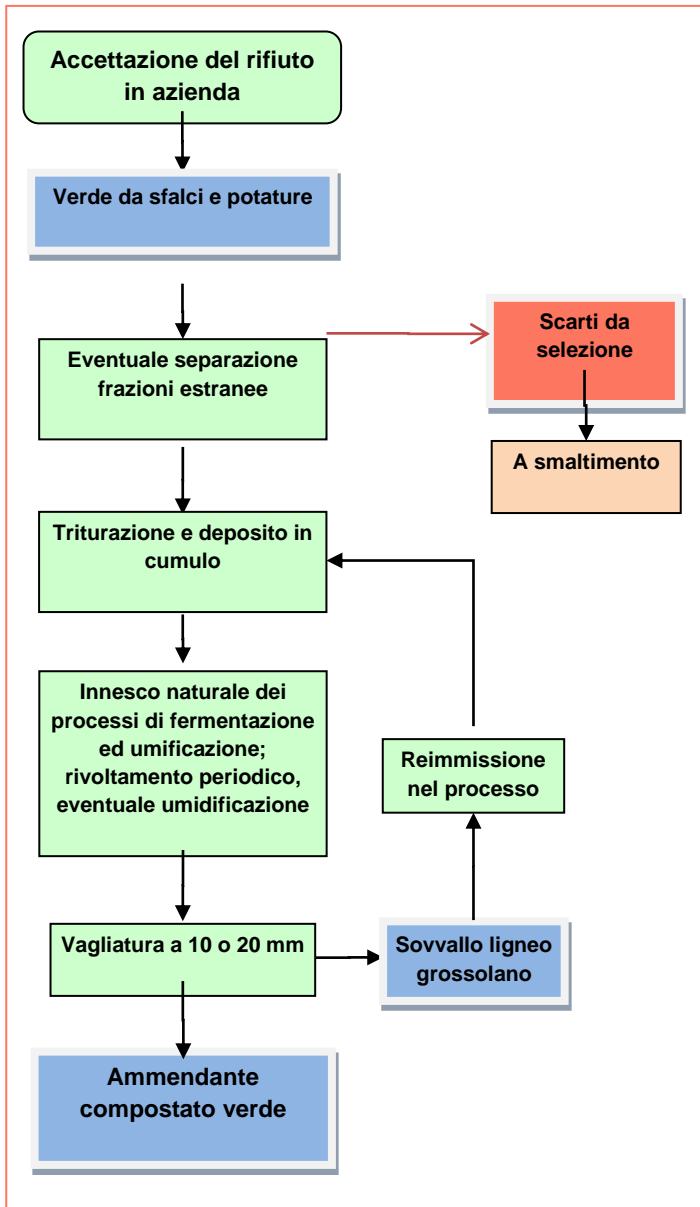


Figura 11 - Il processo di riciclo del rifiuto analizzato

Dei 6 impianti analizzati solo uno tratta anche l'umido domestico, mentre gli altri trattano solamente il verde e limitatamente il legno, che non viene compostato ma avviato alla filiera del recupero specifica.

Complessivamente in questi impianti entrano 187.898 T. di rifiuti e ne escono 13.563 T. cioè il 7,2%. Gli scarti prendono direzioni differenti: la frazione legnosa viene inviata a recupero energetico (62,6%), a recupero nell'industria del pannello (16,3%) o del pallet (6,2%); le impurezze prevalentemente a discarica (13,7%).

Pare che nel 2010 la crisi economica dell'industria del pannello abbia influenzato i destini di questi scarti legnosi indirizzandone un quantitativo maggiore rispetto ad altri anni al recupero energetico. Quando l'impianto di destino è di selezione e cernita non è possibile sapere quale sarà il destino ultimo del rifiuto specifico poiché si inserisce in un flusso globale dell'impianto che non è tracciabile con gli strumenti a disposizione. Comunque solo una parte infinitesima finisce a smaltimento.

Figura 12 - materiale prima e dopo la lavorazione – si nota l'abbondante presenza di strutturante legnoso



## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto SANITARIA SERVIZI AMBIENTALI

#### **Impianto significativo per verde. (visita 5/9/2012)**

*L'impianto accetta solo rifiuti vegetali e limitate quantità di legno.*

*Il rifiuto in ingresso viene scaricato a terra e cernito manualmente per allontanare frazioni estranee che possono essere di qualsiasi natura; in particolare il materiale proveniente dai "Green service" è sporco, mentre dal Centro di Raccolta arriva materiale di ottima qualità. Il materiale cernito viene triturato con trituratore mobile e viene disposto in cumuli all'aperto su platea impermeabilizzata.*

*I cumuli sono soggetti a controllo giornaliero della temperatura e a interventi di rivoltamento periodico mensile e di irrigazione al bisogno. Dopo 6 mesi il materiale compostato viene vagliato con vaglio rotante a 20 mm e di seguito con vaglio a 10 mm. Il sovrillo viene rimesso nuovamente nel ciclo previa triturazione del materiale più grossolano.*

*A differenza di quanto visto nell'impianto dell'organico i materiali estranei sono molto più limitati.*

*L'impianto vende a terriccianti, giardinieri e agricoltori il compost ottenuto tal quale o premiscelato con altri materiali (torba, sabbia, terriccio) per usi specifici.*

*La tecnologia molto semplice consente comunque di ottenere materiale di ottima qualità.*

*Occasionali emissioni odorigene in fase di rivoltamento delle masse.*

## FILIERA DELLA CARTA

Carta – CER 150101 - 200101	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 79.927	Pro-capite medio KG 63	Recupero medio 99,1%
-----------------------------	--	---------------------------	----------------------

I rifiuti in carta e cartone sono materiali eterogenei. Gli elementi fondamentali possono essere raggruppati in 4 tipologie:

- Imballaggi primari e secondari in cartoncino: confezioni di pasta, prodotti da forno, alimentari etc.
- Imballaggi secondari in cartone ondulato: scatoloni, cassette ortofrutta;
- Carta non imballaggio da giornali, riviste, documenti d'ufficio;
- Carta industriale non imballaggio da cartotecnica, tipografie etc.

Generalmente nei comuni vengono raccolti sia sul territorio tramite cassonetti stradali o porta a porta, sia presso il Centro di Raccolta con container o presscontainer, con le diverse componenti mescolate oppure in alcuni casi con una separazione del cartone ondulato da imballaggio. La raccolta differenziata della carta è stata la prima delle raccolte differenziate "moderne" introdotta nel bresciano nel 1974 dalla allora Azienda Servizi Municipalizzati del comune di Brescia.

Sono 6 gli impianti più significativi (tutti provinciali) che raccolgono

complessivamente l'83% del rifiuto prodotto nei comuni. Il resto si divide in un rinvolo di piccoli conferimenti in altri 22 impianti di cui 14 provinciali e 8 extraprovinciali. I 6 impianti principali sono stati indagati tramite le dichiarazioni ORSO e MUD.

La maggior parte degli impianti esegue solo una blanda selezione dei materiali estranei, che sono prevalentemente imballaggi di altri materiali, a cui segue pressatura e condizionamento in balle da 1 mc. Tale processo rende già la carta conforme alle specifiche UNI EN 642:2002 che sono necessarie per la quotazione della carta sul mercato nazionale e internazionale; la tipologia 1.01 comprende Carta e cartone misti, non selezionati, privi di materiali inutilizzabili: è la base della scala qualitativa delle carte da macero sopra la quale stanno le carte medie, le superiori, le kraft, le speciali.

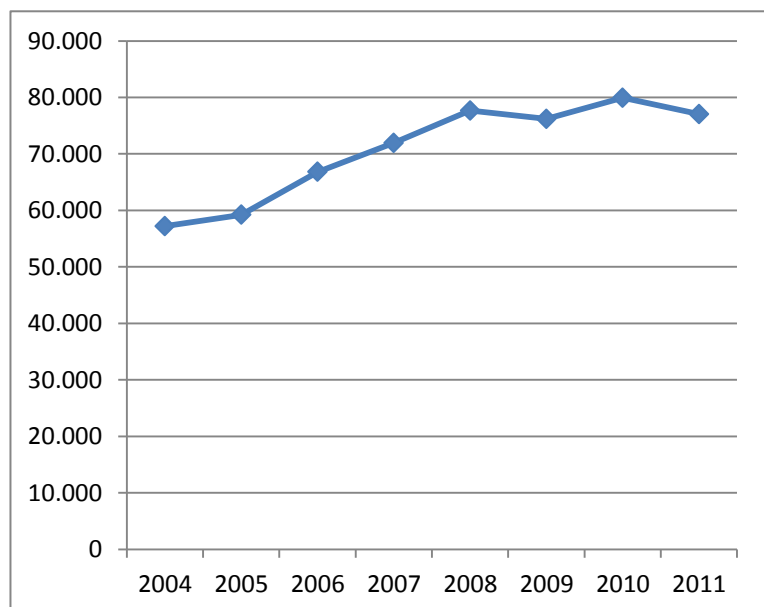


Figura 13 - Carta raccolta in provincia di Brescia (Ton)

Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati (di carta)	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	MPS o prodotti ottenuti (tipologia)	MPS o prodotti ottenuti (T)
<b>APRICA - Castenedolo</b>	37.476	46,9%	40.175	93,3%			<b>100,0%</b>	tetrapak e carta conformi alle norme UNI EN643	40.021
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, urbani e assimilati. Per la carta (39% del rifiuto in ingresso) viene eseguita vagliatura e separazione in 2 tipologie fondamentali rispondenti a requisiti standard UNI EN 643. Confezionata in balle viene immessa come bene sul mercato della carta da macero. Impianto visitato.								
<b>IMBALCARTA - Chiari</b>	10.185	12,7%	18.831	54,1%	845	191212	<b>95,5%</b>	carta conforme alle UNI EN 643	15.748
	Impianto di selezione rifiuti prevalentemente di carta (86% del rifiuto in ingresso) e limitatamente di imballaggi multimateriale, legno e plastica. Esegue selezione meccanica e cernita manuale della carta per la produzione di differenti tipologie certificate e valorizzate. Vendita della carta anche all'estero. Impianto visitato.								
<b>O.R.C. - Cellatica</b>	6.305	7,9%	15.189	41,5%			<b>100,0%</b>	carta conforme alle UNI EN 643	17.327
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, urbani e assimilati. Per la carta (43% del rifiuto in ingresso) viene eseguita vagliatura e separazione in 2 tipologie fondamentali rispondenti a requisiti standard UNI EN 643. Confezionata in balle viene immessa come bene sul mercato della carta da macero. La materia prima secondaria in uscita è maggiore del rifiuto in ingresso; questo può essere dovuto sia alla produzione di carta dalla selezione di altri rifiuti che alla presenza di materiali in deposito dall'anno precedente.								
<b>LINEA AMBIENTE - Coccaglio</b>	5.069	6,3%	5.387	94,1%			<b>100,0%</b>	carta conforme alle UNI EN 643	5.666
	impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, urbani e assimilati. Per la carta (14% del rifiuto in ingresso) viene eseguita vagliatura e separazione in 2 tipologie fondamentali rispondenti a requisiti standard UNI EN 643. Confezionata in balle viene immessa come bene sul mercato della carta da macero. La materia prima secondaria in uscita è maggiore del rifiuto in ingresso; questo può essere dovuto sia alla produzione di carta dalla selezione di altri rifiuti che alla presenza di materiali in deposito dall'anno precedente. Impianto visitato.								
<b>VALLE CAMONICA SERVIZI - Breno</b>	3.912	4,9%	3.912	100,0%			<b>100,0%</b>		
	impianto di selezione multimateriale da rifiuti urbani e Centro di Raccolta rifiuti urbani e assimilati. Per la carta (34% del rifiuto in ingresso) viene eseguita vagliatura e separazione in 2 tipologie fondamentali rispondenti a requisiti standard UNI EN 643. Confezionata in balle viene immessa come bene sul mercato della carta da macero. Impianto visitato.								
<b>SAIANI DI SAIANI P. &amp; C. - Flero</b>	3.714	4,6%	9.874	37,6%	7,7	150106	<b>99,9%</b>	carta conforme alle UNI EN 643	9.961
	Impianto di selezione rifiuti prevalentemente di carta (86% del rifiuto in ingresso) e limitatamente di imballaggi multimateriale, legno e plastica. Esegue selezione meccanica e cernita manuale della carta per la produzione di differenti tipologie certificate e valorizzate. La materia prima secondaria in uscita è maggiore del rifiuto in ingresso; questo può essere dovuto sia alla produzione di carta dalla selezione di altri rifiuti che alla presenza di materiali in deposito dall'anno precedente.								
<b>tot</b>	<b>66.661</b>	<b>83%</b>	<b>93.368</b>	<b>71,4%</b>	<b>853</b>		<b>99,1%</b>		<b>88.723</b>

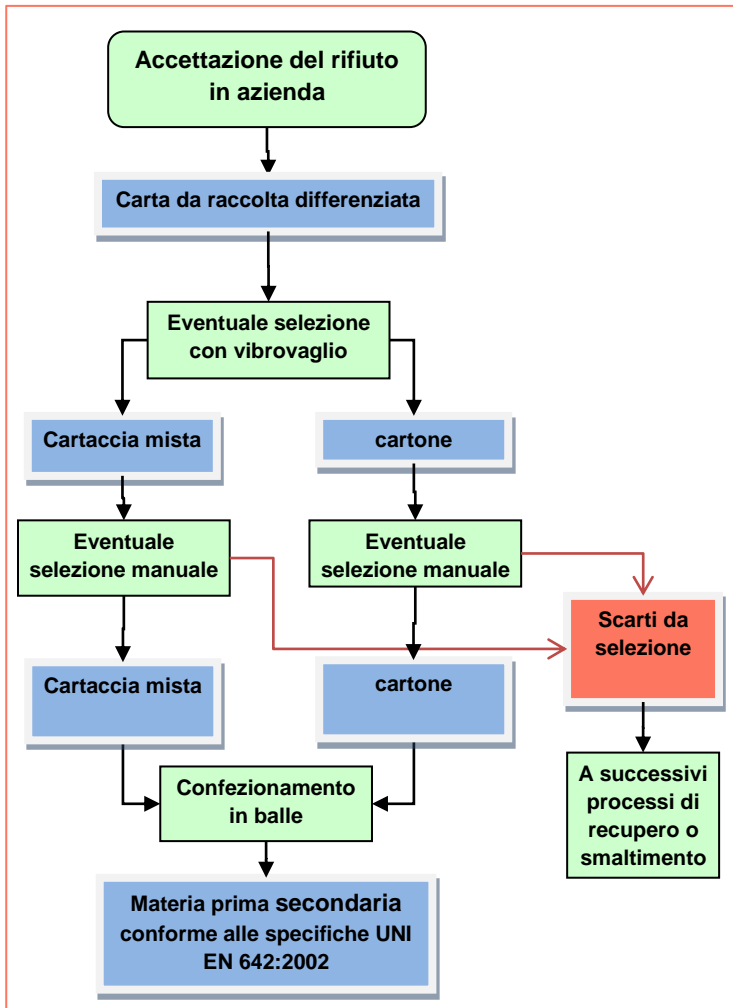


Figura 14 - Il processo di riciclo del rifiuto analizzato: il risultato finale è una materia prima per l'industria cartaria

Tutti gli impianti analizzati producono almeno le carte di più bassa qualità, che verranno utilizzate per la produzione prevalente di imballaggi in cartone.

Solo 2 degli impianti analizzati fanno una lavorazione della carta più accurata con selezione e cernita manuale al fine di ricavare differenti frazioni di carta di maggiore valore economico, ad esempio delle tipologie 2 e 3.

*Carta e cartone da macero secondo la norma UNI EN 642:2002 sono classificate come segue:*

- Gruppo 1: qualità ordinarie;
- Gruppo 2: qualità medie;
- Gruppo 3: qualità superiori;
- Gruppo 4: qualità kraft;
- Gruppo 5: qualità speciali.

Parte della materia prima secondaria prodotta dai nostri impianti viene inviata all'estero, in particolare in Germania ed in Cina.

I dati della nostra provincia confermano l'andamento misurato dal rapporto COMIECO 2011: l'Italia è diventato un paese esportatore di carta con una crescita costante dal 1995 al 2009 ed una lieve flessione negli ultimi 2 anni in coincidenza della sfavorevole congiuntura economica; la quantità di carta esportata ha raggiunto i 2 milioni di Tonnellate mentre l'importazione non supera le 500.000 ton.

Gli scarti in uscita dalla lavorazione sono irrilevanti negli impianti che trattano anche imballaggi misti ed altri rifiuti: questo perché le frazioni estranee nella carta sono soprattutto imballaggi in altri materiali che vengono reinseriti nel flusso omogeneo; per i due impianti che trattano esclusivamente la carta è stato possibile valutare uno scarto effettivo, comunque quantitativamente non importante: le frazioni omogenee quali metalli, imballaggi in plastica, legno, vetro, vengono inviate a differenti impianti di recupero mentre il rifiuto misto viene inviato a recupero energetico o a discarica.

Dai dati Assocarta ricaviamo informazioni sui residui del processo di riciclo della carta da macero riprendendo il testo del Rapporto ambientale ASSOCARTA:

“Si tratta essenzialmente di scarti di pulper (derivanti dalla separazione della fibra dalle impurità più grossolane) e fanghi di disinchiostrazione (ottenuti a seguito della separazione dell'inchiostro dalla fibra cellulosa). Tali residui, la cui generazione è necessaria per poter estrarre dal macero una fibra utilizzabile per fare nuova carta, rappresentano in media meno del 10% del rifiuto evitato. Minore incidenza hanno invece gli scarti di vario genere, quali ferro, legno e plastica provenienti dalla gestione degli imballaggi, gli oli esausti e i rifiuti assimilabili agli urbani.



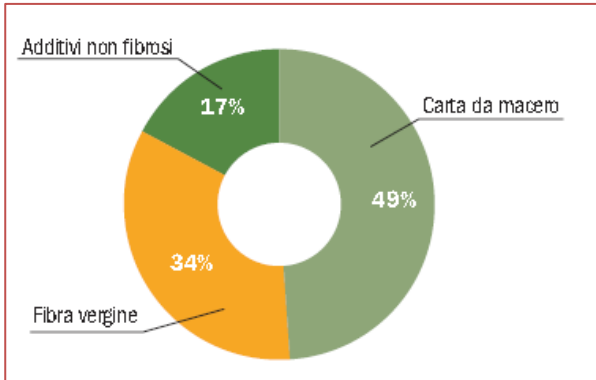


Figura 15 - Composizione delle materie prime per l'industria cartaria - Fonte Assocarta

Negli ultimi anni si è registrato un incremento nella generazione di residui dovuto essenzialmente al potenziamento delle capacità di trattamento degli impianti di depurazione delle acque e all'aumentato impiego del macero proveniente dalla raccolta differenziata, caratterizzati da un più elevato contenuto di impurità e di fibra non riutilizzabile. Tale incremento si sta attenuando grazie anche alla maggiore efficienza nel recupero delle fibre e all'adozione di tecnologie che consentono una maggiore disidratazione dei fanghi. I residui della

Figura 16 - Dati di riciclo e recupero carta - Fonte COMIECO

Calcolo delle percentuali di riciclo e recupero (valori in tonnellate)	Anno 2010	Anno 2011	Variazione % 2011/2010
Imballaggi cellulósici immessi al consumo	4.338.420	4.436.203	2,25%
Rifiuti da imballaggio cellulósici da raccolta differenziata congiunta (carta e imballaggi) riciclati in Italia	350.807	331.904	-5,39%
Rifiuti da imballaggio cellulósici da raccolta differenziata selettiva (solo imballaggi) riciclati in Italia	2.254.294	2.257.289	0,13%
Macero derivante da rifiuti da imballaggio avviato al riciclo all'estero	811.199	936.449	15,44%
Totale rifiuti da imballaggio cellulósici conferiti al riciclo	3.416.300	3.525.642	3,20%
Imballaggi cellulósici recuperati come energia e come cdr	361.440	355.000	-1,78%
Imballaggi cellulósici recuperati	3.777.740	3.880.642	2,72%
<b>% Riciclo</b>	<b>78,75%</b>	<b>79,47%</b>	
<b>% Recupero energetico</b>	<b>8,33%</b>	<b>8,00%</b>	
<b>% Recupero</b>	<b>87,08%</b>	<b>87,48%</b>	

produzione della carta hanno caratteristiche tali da renderli idonei per essere riutilizzati, per la copertura di discariche o cave, e più in generale per le operazioni di ripristino del suolo. Fanghi di cartiera sono avviati a impianti di produzione di cemento e laterizi, che ne recuperano le cariche minerali contenute, o anche ad altre cartiere, che ne recuperano la fibra.

La matrice organica, e l'estremamente basso contenuto di metalli e altri composti pericolosi, rende i residui di cartiera adatti per la termovalorizzazione, soprattutto lo scarto di pulper che a oggi non trova spesso alternativa alla discarica. Attraverso la combustione dello scarto di pulper si ottiene il doppio vantaggio di ridurre il consumo di combustibili d'origine fossile per la generazione d'energia elettrica e di ridurre sensibilmente il volume dei fanghi stessi. Inoltre, il rifiuto, reso inerte dalla combustione, una volta conferito in discarica non rilascia più nell'atmosfera metano, uno dei gas responsabili dell'effetto serra. È quindi auspicabile che, in un Paese fortemente deficitario come il nostro di risorse energetiche, tali forme avanzate di gestione dei rifiuti possano adeguatamente svilupparsi, così come già avvenuto da tempo in altri paesi della Comunità europea. È da

segnalare, infatti, come la percentuale di residui dell'industria cartaria avviati a recupero energetico in Italia è pari al 33% e, seppure in crescita rispetto agli anni precedenti, non è ancora arrivata ai livelli della media europea (Italia inclusa) che si attesta su un valore del 46%."

Come analizzato anche da ASSOCARTA il riciclaggio della carta è assolutamente efficace e necessario per fornire materie prime alla nostra industria. Va detto che il mercato della carta da macero è molto sensibile all'andamento del mercato con oscillazioni sensibili legate alla legge della domanda dell'offerta: in questo momento di crisi la minore richiesta da parte del mercato cartario rende meno redditizia la commercializzazione, rimanendo comunque il riciclo di materia vantaggioso, da abbinare al recupero energetico degli scarti di cartiera..



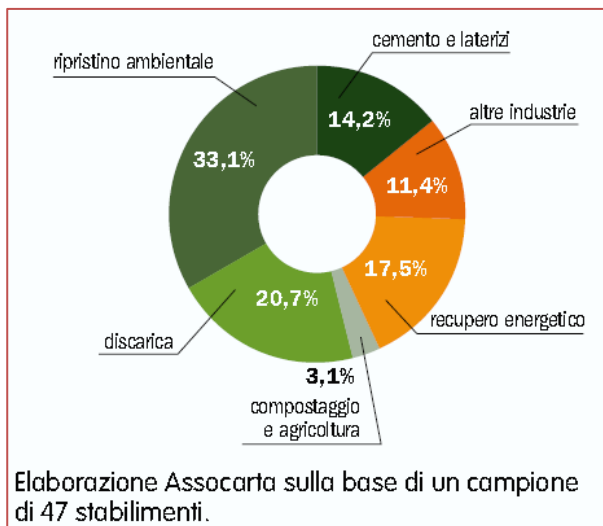


Figura 17 - Destinazione dei rifiuti di cartiera - Fonte Assocarta

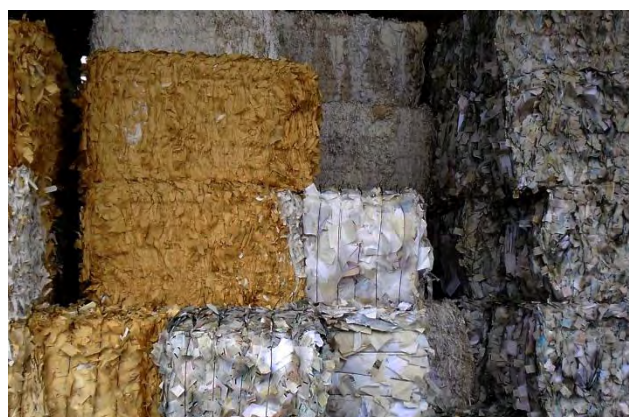
ASSOCARTA valuta l'esportazione della carta da macero come una sottrazione di materia prima di qualità per le nostre industrie e sottolinea come dovrebbe essere incentivato il criterio di prossimità, anche per rendere il riciclo in ogni fase ambientalmente sostenibile:

“Il riciclo di prossimità è occasione di sviluppo per il territorio sia sotto il profilo industriale sia sociale. In Italia è riconosciuto nel recepimento della Direttiva Rifiuti, avvenuto con il Decreto Legislativo n. 205/2010, che prevede infatti «(...) per le frazioni di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata destinati al riciclaggio e al recupero (...) di favorire il più possibile il loro recupero privilegiando il principio di prossimità agli impianti di recupero». A livello europeo non mancano esempi di best practice che confermano

la validità del principio di prossimità. In una città come Parigi per esempio si ricicla carta e cartone proveniente da raccolta selezionata in quattro stabilimenti circostanti. L'Agenzia Municipale per i Rifiuti Domestici, che serve 5,7 milioni di abitanti, il 9% dell'intera popolazione francese include nel contratto di vendita di carta e cartone recuperati una clausola di prossimità, che vincola l'assegnatario a effettuare o far effettuare il riciclo della carta e del cartone all'interno del territorio nazionale o nei paesi europei confinanti. In Spagna invece la società di ricerca ITENE ha realizzato uno studio che quantifica l'impatto ambientale del trasporto di carta da macero dalla Spagna alla Cina considerando sia il trasporto via terra che via mare. Il trasporto di un container di 25 tonnellate di macero dalla Spagna alla Cina comporterebbe tra le 5 e le 7 tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub>. Basti pensare che la distanza minima tra una località spagnola di carico del macero, per esempio Barcellona, e la città più vicina della Cina (Shenzhen) è di ben 14.893 km.”

La raccolta degli imballaggi in carta e cartone è incentivata da COMIECO il consorzio dei produttori degli imballaggi in carta e cartone. In particolare quando l'offerta del mercato è bassa, COMIECO garantisce il contenimento dei costi riconoscendo al raccoglitore (il comune o il gestore delle raccolte da lui delegato) un compenso certo, fissato per la durata di 5 anni nell'accordo tra ANCI Associazione Nazionale Comuni Italiani e CONAI Consorzio Nazionale Imballaggi.

Figura 18 - Carta prima e dopo la lavorazione – sulla destra balle di carta omogenea selezionata



## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto Imbalcarta

#### **Impianto significativo per carta. (visita 28/8/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una limitata selezione del materiale estraneo grossolano. Il materiale idoneo viene inviato su nastro trasportatore ad una imballatrice. Alla base della parte ascendente del nastro un operatore separa manualmente le frazioni estranee di piccole dimensioni; il materiale imballato avrà le caratteristiche delle MPS idonee per l'industria cartaria classificate come cartaccia oppure cartone 80% o cartone 100% a seconda della quantità di cartone da imballaggio presente nel flusso.*

*Il materiale imballato viene inviato a imprese commerciali che li destinano a cartiere internazionali. L'impianto effettua cernita manuale su nastro con 6 postazioni per la carta di migliore qualità (ad esempio materiale omogeneo da archivio) per la migliore valorizzazione economica del prodotto in uscita.*

### Visita all'impianto APRICA Castenedolo

#### **Impianto significativo per carta, plastica, legno. (visita 7/8/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una limitata selezione del materiale estraneo grossolano quindi si carica un vaglio vibrante che separa il cartone da imballaggio dal materiale più minuto. I due flussi così ottenuti tramite nastro sono inviati ad una imballatrice. Alla base della parte ascendente del nastro un operatore separa manualmente le frazioni estranee di piccole dimensioni. Il materiale imballato avrà le caratteristiche delle MPS idonee per l'industria cartaria classificate come cartaccia oppure cartone 80% o cartone 100% a seconda della quantità di cartone da imballaggio presente nel flusso.*

*Il materiale imballato viene inviato a cartiere.*

### Visita all'impianto Linea-Ambiente

#### **Impianto significativo per carta, plastica, legno. (visita 28/8/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una limitata selezione del materiale estraneo grossolano. Il materiale idoneo viene inviato su nastro trasportatore ad una imballatrice. Alla base della parte ascendente del nastro un operatore separa manualmente le frazioni estranee di piccole dimensioni; il materiale imballato avrà le caratteristiche delle MPS idonee per l'industria cartaria classificate come cartaccia oppure cartone 80% o cartone 100% a seconda della quantità di cartone da imballaggio presente nel flusso.*

*Il materiale imballato viene inviato a cartiere.*

## FILIERA DEL VETRO (e lattine)

Vetro/lattine – CER 150106, 150107, 200102	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 44.426	Procapite medio KG 35	Recupero medio 98,1%
--	--	--------------------------	-------------------------

Il rifiuto di vetro è composto fondamentalmente da:

- Imballaggi primari per liquidi alimentari e non: bevande, succhi, profumi, solventi domestici, farmaci, etc.
- Imballaggi primari alimentari di solidi: marmellate, sottaceti e sottolio, etc.
- Bicchieri, vasi ed altri contenitori di uso domestico;
- Vetro piano in lastre: da serramenti, cornici, cristalli auto.

Questo rifiuto è spesso intimamente connesso con parti metalliche quali tappi e coperchi, quindi tende ad essere frammisto ad una certa quantità di metalli (ferrosi e non ferrosi) e di plastica; da alcuni anni si è diffusa nella nostra provincia la raccolta congiunta multimateriale di vetro e metalli.

In questo caso per metalli si intende fondamentalmente:

- Lattine in alluminio ed acciaio per bibite;
- Latte in banda stagnata per alimenti a lunga conservazione quali pelati, tonno, legumi etc.;
- Tappi e coperchi di contenitori in vetro;
- Contenitori monouso in alluminio;
- Fogli in alluminio per uso alimentare (tipo domopak).

Generalmente nei comuni vengono raccolti sia sul territorio tramite cassonetti stradali, campane o porta a porta, sia presso il Centro di Raccolta con container, con le diverse componenti mescolate; il vetro in lastre viene raccolto

solo presso i Centri di Raccolta.

Nella sola Vallecamonica per 41 comuni è diffusa una raccolta multimateriale cosiddetta “leggera” composta da 3 tipologie di imballaggi: vetro, metalli e plastica.

Sono 3 gli impianti più significativi che raccolgono complessivamente il 91% del rifiuto prodotto nei comuni. Il resto si divide in piccolissime quantità in altri 12 impianti di cui 9 provinciali e 3 extraprovinciali. Sono stati indagati tramite le dichiarazioni MUD e ORSO. Per i due impianti quantitativamente più significativi si è effettuato un sopralluogo.

La filiera di vetro e lattine è estremamente virtuosa: con una raccolta congiunta i due materiali vengono inviati ad impianti che separano meccanicamente i tre principali componenti.

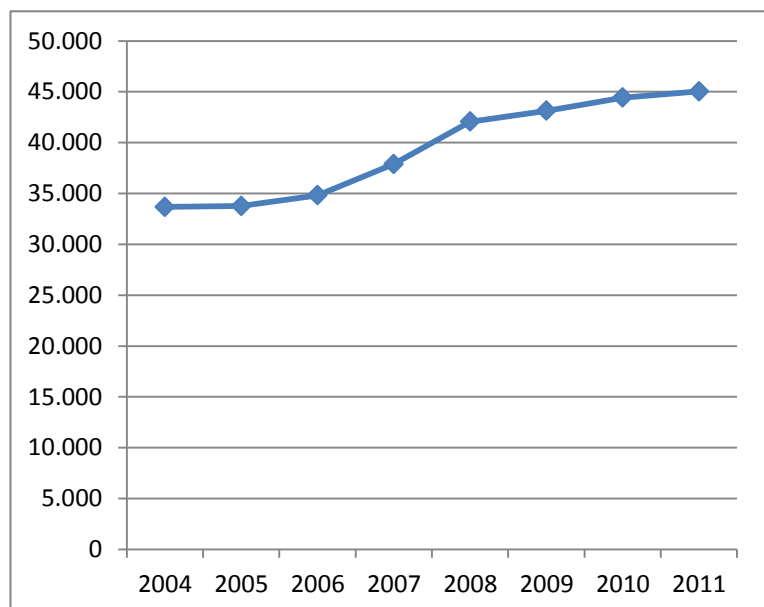


Figura 19 – Vetro-lattine raccolti in provincia di Brescia (Ton)

Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	Rifiuti a recupero ulteriore (T)	CER	MPS o prodotti ottenuti (tipologia)	MPS o prodotti ottenuti (T)
TECNO RECUPERI - Dello	30.118	67,8%	60.646	49,7%	-		<b>100,0%</b>	43.061	150106, 150107, 191205	no	-
	Impianto di selezione e stoccaggio che lavora ottimizzando il recupero dell'impianto principale di Gerenzano della stessa società; impossibile valutare i dati analizzando 1 solo anno perché nel 2010 le uscite sono superiori alle entrate. Nel 2010 l'impianto non lavorava rifiuti, ma li stoccava solamente. Analizzato insieme all'impianto di Gerenzano: recupero totale 98% Lo scarto va in discarica 55% e incenerimento 45%.										
LA VETRI - Villa Poma (MN)	5.402	12,2%	169.765	3,2%	4.487	191212	<b>97,4%</b>	21.760	191205	vetro	136.084
	Impianto che tratta quasi esclusivamente vetro di varia provenienza, compresi diverse raccolte multimateriale sia pesante (vetro, lattine) che leggero (vetro, lattine, plastica). L'impianto dichiara 27% di scarti provenienti dal multimateriale che si riducono al 3,2% se calcolati sul totale. Il vetro 191205 va in ulteriori impianti di lavorazione in provincia di FI e BI. Lo scarto 191212 va tutto in discariche in provincia di FE, BO, RE.										
VALLE CAMONICA SERVIZI - Breno	4.966	11,2%	4966	100%	-		<b>100,0%</b>	4.087	150102, 150104, 200102	no	-
	L'impianto separa tramite nastro la raccolta multimateriale effettuata nei 41 comuni serviti da Valle Camonica servizi; da questa selezione si ottengono 3 frazioni: vetro 78,5%, plastica 15,9%, metalli 5,5% di cui metalli ferrosi 4,9% e alluminio 0,6%. I diversi materiali vanno in 5 impianti specializzati per ulteriore lavorazione: il vetro tutto ad un unico impianto in provincia di BG; metalli e plastica 2 impianti per tipologia in provincia di BG.										
<b>totale</b>	<b>40.486</b>	<b>91%</b>	<b>235.377</b>	<b>17,2%</b>	<b>4.487</b>		<b>98,1%</b>	<b>68.907</b>			<b>136.084</b>

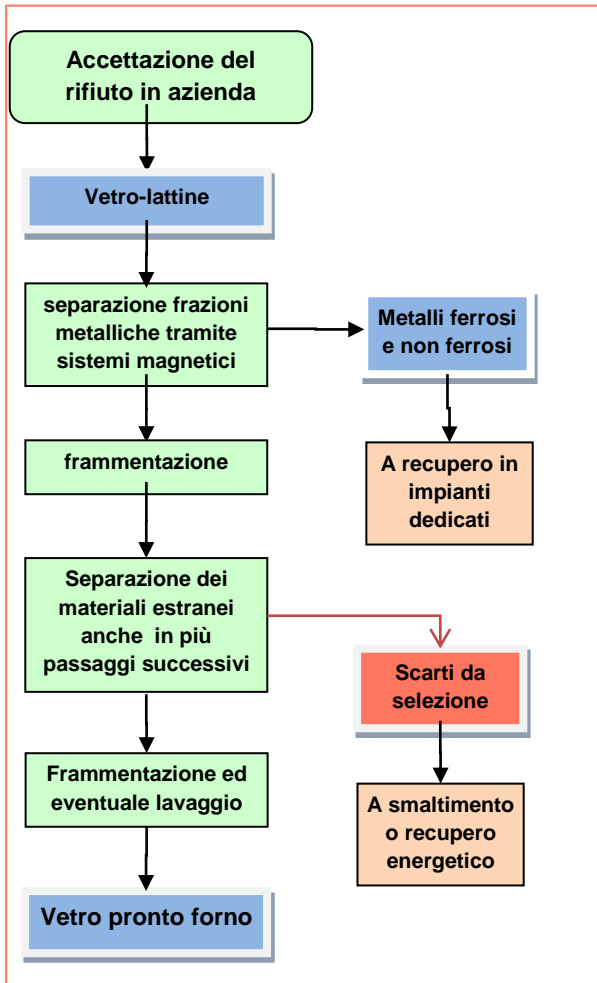


Figura 20 - Il processo di riciclo di vetro e lattine

Si può evidenziare che l'impianto La Vetri e l'impianto Valle Camonica Servizi ricevono anche un multimateriale leggero che contiene, oltre a vetro e lattine, gli imballaggi in plastica raccolti dai cittadini in un unico contenitore. I rifiuti in ingresso vengono selezionati tramite separatori automatici: elettrocalamite e calamite a correnti parassite sono in grado di separare sia i metalli magnetici, ovvero principalmente banda stagnata e acciaio sia i metalli non magnetici come l'alluminio dalla componente vetrosa ed estranea.

I contaminanti principali sono le plastiche, che vengono eliminate negli affinamenti successivi, e le ceramiche che rappresentano il problema principale per il recupero del vetro. Con le moderne tecnologie a sistemi ottici non si può più dire che la ceramica renda impossibile il riciclaggio del vetro, tuttavia la sua presenza rende necessario l'affinamento del materiale con più passaggi e apparecchiature specifiche, quindi in ultima analisi ne aumenta il costo.

Gli impianti bresciani nel 2010 hanno eseguito esclusivamente una prelavazione del materiale ottenendo materiali intermedi che sono stati consegnati ad impianti successivi fuori provincia. Comunque l'analisi degli impianti fuori provincia, (in 2 casi su tre sono impianti di secondo passaggio) ha evidenziato come il vetro da Raccolta differenziata diviene materia prima con una scarto che si attesta sul 2% complessivo.

Nel 2011 anche l'impianto bresciano Tecnorecuperi ha iniziato la produzione di vetro pronto forno a partire dal vetro bianco (da lastra o bottigliame omogeneo).

La raccolta degli imballaggi in vetro è incentivata da COREVE, il consorzio dei produttori degli imballaggi in vetro.

Coreve scoraggia la raccolta multimateriale poiché produce molti più scarti e rende il recupero più oneroso; tuttavia la raccolta vetro lattine rende più semplice la raccolta differenziata per i cittadini, meno gravosa e più praticata.

L'analisi puntuale dell'impianto La Vetri mostra come i residui della lavorazione del vetro non valorizzabili rappresentano il 2,9% del vetro in entrata all'impianto e vengono collocati in discarica nelle province di Bologna, Reggio Emilia, Ferrara.

L'Impresa Tecnorecuperi ha fornito una relazione descrittiva del processo produttivo del proprio impianto di Gerenzano (VA), naturale destino dei rifiuti provenienti dal più piccolo impianto di Dello.

## PROCESSO PRODUTTIVO IMPIANTO DI GERENZANO

Il processo produttivo si articola nelle seguenti operazioni principali:

- ricezione, verifica, pesatura ed accettazione dei rifiuti in ingresso;
- movimentazione, scarico ed accatastamento in cumuli dei vari materiali nelle rispettive aree;
- ripresa e lavorazione dei materiali da sottoporre a cernita, selezione ed adeguamento volumetrico, con la formazione di partite omogenee di materiali lavorati;
- accatastamento dei materiali lavorati, costituiti da rottame di vetro pronto al forno



(ex MPS), scarti recuperabili in impianti esterni e scarti non recuperabili, nelle rispettive aree di stoccaggio provvisorio;

- carico ed asportazione dei vari materiali per il conferimento agli impianti esterni.

Il **funzionamento generale** delle linee di selezione è il seguente:

- ✓ il materiale in ingresso viene portato all'alimentatore in testa alla linea che alimenta un nastro trasportatore che trasporta il materiale alle varie macchine disposte sulla linea;
- ✓ i vari macchinari provvedono alla separazione automatica delle frazioni costituenti il materiale grossolano in ingresso ed all'asportazione delle impurità e dei corpi estranei (scarti);
- ✓ alcune linee sono provviste di una cabina di cernita manuale, ove alcuni addetti estraggono manualmente dal materiale in transito sul nastro le parti estranee che non vengono estratte automaticamente;
- ✓ le linee provvedono anche a separare il vetro per qualità, in funzione della successiva riutilizzo nelle vetrerie di fusione;
- ✓ gli scarti estratti dalle linee vengono rilavorati per recuperare le parti di vetro presenti nella massa;
- ✓ gli scarti delle diverse fasi sono separati per tipologia, in modo da poterli avviare agli specifici smaltimenti per qualità;
- ✓ i vari materiali in uscita separati dalle linee sono portati nelle rispettive aree di stoccaggio (metallici, materiali leggeri, vetro "contaminato" da ceramica) per essere poi ripresi ed avviati ai successivi trattamenti nei centri rispettivi esterni.

### **IMPIANTO PRODUTTIVO**

Gli elementi salienti del processo: dalla fase iniziale di caricamento agli stoccaggi finali attraverso varie fasi di separazione granulometriche, frantumazioni, separazioni magnetiche, cernite manuali, ecc.

Il materiale depositato a piazzale dai camion di raccolta urbana, caricato con pala gommata viene riversato in una grande tramoggia di carico, al di

sotto della quale è disposto un estrattore vibrante

Estrattore vibrante - garantisce una adeguata alimentazione dell'impianto onde poter regolare le velocità di lavorazione adeguandole alle esigenze del prodotto lavorato, del personale disponibile in turno, ecc.

Il rottame di vetro è caricato quindi su un nastro trasportatore che convoglia il materiale alla cabina di controllo nella quale viene effettuata una separazione manuale di materiale "intruso" facilmente riconoscibile e di grosse dimensioni.

separatori magnetici - L'impianto è dotato di due separatori magnetici: quello immediatamente a valle della prima cabina di cernita e selezione iniziale ha il compito di separare intrusi metallici grossolani mentre il secondo separatore magnetico agisce su materiale frantumato ed è pertanto in grado di separare corpi metallici di piccole dimensioni. Il separatore è costituito da un elemento magnetico attivo e da un nastro rotante in gomma che ha il compito di allontanare il materiale metallico attratto dal magnete.

Mulino - Ha il compito di frantumare il materiale in modo adeguato operando una forte riduzione volumetrica sui contenitori in vetro. Riceve il materiale per caduta dal nastro trasportatore in gomma e lo deposita sul successivo alimentatore vibrante che dosa il materiale ad un separatore di leghe metalliche.

Secondo alimentatore vibrante - E' collocato al di sotto del mulino come prima descritto, ha caratteristiche analoghe all'alimentatore precedentemente descritto.

Secondo separatore magnetico a nastro - Agisce come descritto nell'analogo separatore su materiale più leggero e di minori dimensioni.

Nastro elevatore - Ha la funzione di riportare il materiale in alto all'altezza della successiva stazione di trattamento con vibrovaglio.

Questa fase della lavorazione costituisce un gruppo unico finalizzato alla fase più critica dello scarto del materiale intruso ceramico. L'operazione di separazione è svolta con un dispositivo raffinato di riconoscimento del materiale intruso e successiva espulsione ed allontanamento tramite il nastro

Gruppo di aspirazione - Costituisce una parte importante del processo sia per la funzione svolta

di allontanamento per aspirazione delle frazioni leggere (tappi in sughero, etichette, plastica, piccoli intrusi di origine organica ecc) che per la fondamentale funzione di allontanamento del residuo eventuale di particolato polveroso contenuto nel rottame di vetro, preventivamente al trattamento di separazione ceramica; che, infine, per la garanzia generale fornita all'intera linea produttiva di ricambio d'aria effettuato attraverso la fase di aspirazione direttamente sui residui potenzialmente disturbanti per l'ambiente di lavoro. Questa soluzione è importante in quanto, più che un semplice ricambio d'aria, costituisce un allontanamento dell'aria potenzialmente inquinante.

**L'attività produce le seguenti frazioni merceologiche:**

- prodotti e materie prime seconde da commercializzare e cedere a terzi, aventi

caratteristiche merceologiche conformi alla normativa tecnica di settore o, comunque, nelle forme usualmente commercializzate;

- scarti recuperabili da cedere ad impianti di recupero esterni autorizzati;
- scarti non recuperabili da cedere ad impianti di smaltimento esterni autorizzati;
- metalli ferrosi e non ferrosi da cedere ad impianti di recupero

Alla fine del ciclo di trattamento, quindi nella sede di Gerenzano, si hanno:

➤ materia prima secondaria	74%
➤ Rifiuti vetrosi a recupero	17,1%
➤ Scarti avviati in discarica	3,6 %
➤ Metalli ferrosi	4,7%
➤ Metalli non ferrosi	0,6%

Figura 21 - a) materiale non lavorato, b) vetro semibianco pronto forno, c) lattine in alluminio, d) acciaio e banda stagnata





## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto Tecno Recuperi

**Impianto significativo per vetro-lattine. (visita 26/9/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Si accettano parecchi CER, tutti riferibili a rifiuti costituiti prevalentemente da vetro.*

*Il materiale in ingresso viene diviso in 2 flussi fondamentali: Vetro da lastre (parabrezza, finestre e simili) e vetro da bottigliame.*

*Il primo tipo viene lavorato su una linea che tritura, vaglia e separa le frazioni estranee, anche con passaggi successivi sulla stessa linea che consentono, con cambi di griglia di affinare la lavorazione per arrivare ad un prodotto pronto forno. Nel 2010 questa linea non era ancora pronta, quindi tutto il materiale veniva inviato per la lavorazione alla sede principale di*

*Gerenzano, mentre nel 2011 ha prodotto 1.894 T di pronto forno semibianco.*

*Il secondo tipo viene caricato su una seconda linea che separa 3 flussi: metalli magnetici, metalli non magnetici, vetro e scarti. La terza tipologia può essere rilavorata sulla stessa linea per togliere altri metalli non separati nel primo passaggio. I materiali ottenuti non perdono la qualifica di rifiuto; i metalli vengono inviati ad impianti terzi per l'affinamento successivo; la frazione vetrosa, che contiene ancora elementi estranei viene inviata alla sede principale di Gerenzano ove 8 differenti linee di lavorazione producono vetro pronto forno di differenti qualità.*

*L'impianto non ha pertanto scarti decadenti dalla lavorazione poiché tutto viene rilavorato altrove.*

*Il materiale è generalmente buono e non si verificano mai respingimenti dei carichi.*

## FILIERA DEL RIFIUTO ORGANICO

Organico – CER 200108	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 32.076	Procapite medio KG 24	Recupero medio 93,9%
-----------------------	--	-----------------------	----------------------

Con il termine rifiuto organico si intendono tutti quei rifiuti di provenienza naturale che derivano dalla preparazione e dal consumo dei pasti. Le tipologie principali sono:

- scarti e bucce di frutta e verdura,
- scarti di carne, pesce, insaccati, ossa,
- pane rafferma,
- fondi di caffè, tè, tisane,
- gusci d'uovo,
- cibi avariati,
- fiori secchi,
- tovaglioli di carta.

Generalmente viene raccolto sia sul territorio tramite cassonetti stradali o porta a porta, e limitatamente presso il Centro di Raccolta.

L'analisi puntuale dell'impianto, a conferma dei dati analizzati dal CIC - Consorzio Italiano Compostatori, evidenzia che le raccolte porta a porta dedicate sono le sole che consentono una raccolta di rifiuti ben selezionati e conseguentemente di arrivare alla produzione di compost di qualità.

L'incremento della raccolta del rifiuto organico è ben visibile nel grafico che mostra l'andamento nel periodo 2004-2011. Le raccolte porta a porta hanno cominciato a diffondersi nel 2007-2008. Va precisato che l'aumento è dovuto soprattutto all'introduzione della raccolta di questo rifiuto in comuni che prima non lo separavano. La tabella mostra che la crescita degli ultimi anni è più in relazione all'aumento della popolazione coinvolta che non al procapite. Nel 2004 i comuni che raccoglievano questa frazione erano solo 31 su 206. Nel 2011 erano diventati 78.

anno	comuni che raccolgono l'organico	abitanti coinvolti	TON	pro-capite
2004	31	439.021	17.957	41
2005	36	477.583	19.435	41
2006	35	485.215	20.999	43
2007	37	503.920	21.353	42
2008	44	572.471	24.033	42
2009	53	642.153	26.353	41
2010	67	747.310	31.975	43
2011	78	831.379	35.204	42

Figura 22 - diffusione della raccolta dell'organico - anni 2004-2011

Il dato medio di 24 kg non è significativo: nei comuni con raccolta porta a porta la raccolta per persona si attesta sui 60 kg anno.

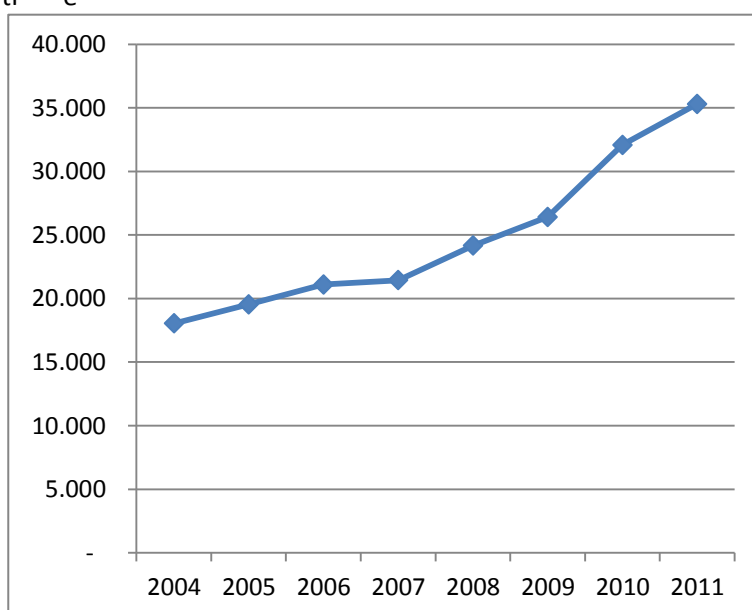


Figura 23- Organico raccolto in provincia di Brescia (Ton)

Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati (di carta)	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	prodotti ottenuti (tipologia)	prodotti ottenuti (T)	resa calcolata compost
<b>SYSTEMA AMBIENTE</b> Bagnolo Mella	28.232	88%	34.875	81,0%	3.777	191212	<b>89,2%</b>	compost	7.761	25,0%
	Impianto che tratta rifiuti biodegradabili da cucine e mense (98,6%), da lavorazioni alimentari primarie (0,3%) e vegetale da parchi e giardini (1,1%); i diversi rifiuti sono considerati insieme poiché sono inseriti nello stesso processo produttivo. Lo scarto va a recupero energetico per l'11% a Brescia e in discarica per l'89% in provincia di BS e MI.									
<b>BIOCIclo</b> Castiglione Delle Stiviere	2.228	7%	34.389	6,5%	4.036	191212	<b>88,3%</b>	compost	12.000	39,5%
	Impianto che tratta rifiuti biodegradabili da cucine e mense (56,3%), da lavorazioni alimentari primarie (0,2%), vegetale da parchi e giardini (29,9%) e fanghi di depurazione (13,6%); i diversi rifiuti sono considerati insieme poiché sono inseriti nello stesso processo produttivo. Lo scarto va a recupero energetico 42% e in discarica 58%.									
<b>BERCO</b> Calcinatè	1.038	3%	74.756	1,4%	1.008	191212	<b>98,6%</b>	compost	31.000	41,9%
	Impianto che tratta rifiuti biodegradabili da cucine e mense (47,9%), da lavorazioni alimentari primarie (1,5%), vegetale da parchi e giardini (48,7%) e compost fuori specifica (1,8%); i diversi rifiuti sono considerati insieme poiché sono inseriti nello stesso processo produttivo. Lo scarto va in impianti di selezione e cernita tutti in provincia di BG.									
<b>MONTELLO</b> Montello	579	2%	178.122	0,3%	31.184	150104; 190503; 191202; 191212	<b>82,5%</b>	Compost (+biogas)	22.784	15,5%
	Impianto analizzato perché molto differente dai precedenti. Il rifiuto organico in ingresso (94,8%) subisce un processo di digestione anaerobica che produce biogas destinato alla produzione di energia elettrica; la sostanza organica residua in uscita dal digestore viene compostata miscelandola al vegetale da parchi e giardini per la produzione di compost. Il biogas prodotto, 21.540 mc pari a 129 mc per tonnellata di umido in ingresso è destinato a vendita ed a autoconsumo: produce circa 56.600 MWh di energia. La resa in compost è più bassa che nel compostaggio puro. Lo scarto va a recupero energetico il 16 % (in provincia di PV, MI) recupero materia 3% (in provincia di BG e PV) e in discarica 81% (in provincia di BG, LO e CO) compreso compost fuori specifica. L'attendibilità totale del dato non è completa perché la dichiarazione MUD comprende l'annesso impianto di selezione plastiche, e l'interpretazione dei dati si presta ad errori.									
<b>tot con montello</b>	32.076		322.142	10,0%	40.005		87,6%	compost	73.545	26,1%
<b>tot senza montello</b>	<b>31.497</b>		<b>144.020</b>	<b>21,9%</b>	<b>8.821</b>		<b>93,9%</b>	<b>compost</b>	<b>50.761</b>	<b>37,5%</b>

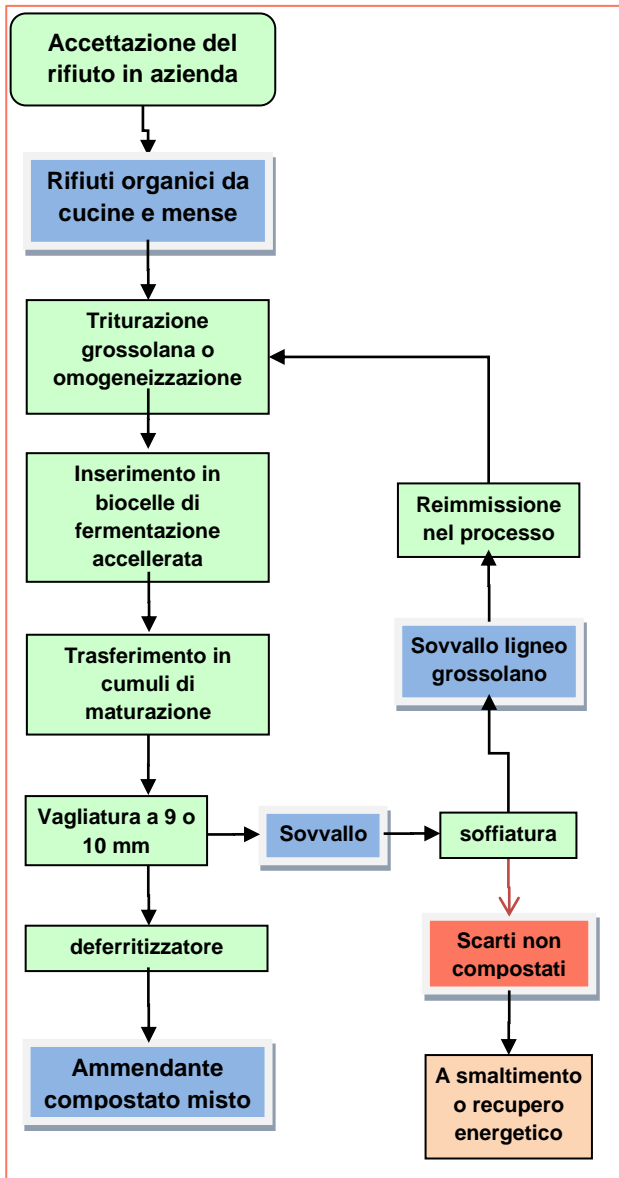


Figura 24 - Il processo di riciclo del rifiuto organico

La filiera del rifiuto organico è breve, contenuta, efficace. La totalità del rifiuto organico prodotta in provincia di Brescia viene inviata a soli 4 impianti, di cui 1 in provincia di Brescia e 3 presenti nelle province confinanti. Tutti gli impianti sono stati indagati tramite le dichiarazioni MUD e per l'impianto bresciano si è effettuato un sopralluogo.

Il processo è semplice: la fermentazione della sostanza organica ottenuta controllando la quantità di ossigeno a disposizione della massa e l'umidità della stessa porta alla formazione di ammendante compostato misto (definizione da

D.Lgs 71/2010) utilizzabile in agricoltura come fertilizzante e miglioratore dei terreni.

In sostanza il processo ossidativo procede spontaneamente, in presenza di ossigeno, ad opera di microorganismi, in maniera analoga a quanto avviene in natura nella lettiera sui terreni forestali che porta alla formazione di humus. Nelle applicazioni tecnologiche ai rifiuti il processo viene opportunamente incrementato e accelerato.

La materia prima utilizzata nel processo di compostaggio è una miscela di rifiuti biodegradabili da cucine e mense (CER 200108) e di rifiuti vegetali da sfalci e potature (CER 200201) con la presenza di ramaglie necessarie come strutturanti in quanto impediscono l'eccessiva compattazione della massa in fermentazione favorendo la circolazione dell'aria e dell'ossigeno.

La resa del compostaggio è molto alta: 94%.

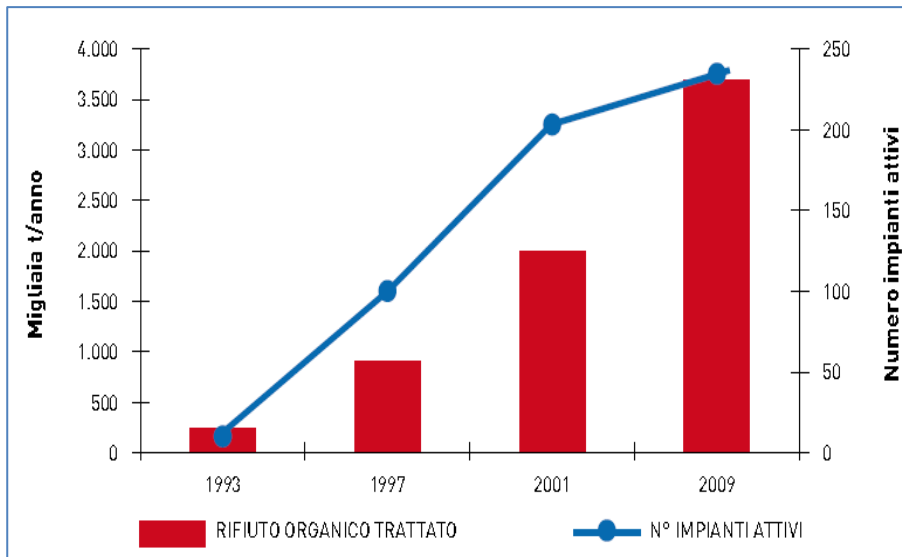
Se si considera anche la resa dell'impianto Montello il dato medio si abbassa a 87,7% tuttavia i rifiuti dei comuni bresciani sono solo lo 0,3% del totale in ingresso a quell'impianto.

L'impianto Montello compostava un rifiuto che ha già subito un processo, detto fermentazione anaerobica, che produce biogas successivamente utilizzato per la produzione di energia elettrica. Dalle dichiarazioni dell'impianto risulta che da ogni tonnellata di rifiuto umido in ingresso si ottengono 129 mc di biogas che rendono 338 KWh di energia.

Il compost prodotto è un materiale che ha un contenuto di umidità molto più basso del rifiuto organico in ingresso, pertanto la resa media è del 37,5 % cioè da 8 kg di rifiuto organico si ottengono 3 kg di compost. La resa in compost è più alta tanto sale la percentuale di verde presente nella massa compostata; è invece praticamente dimezzata se si produce anche biogas.

Gli impianti di compostaggio sono impianti a bassissimo impatto ambientale se si gestiscono correttamente le emissioni odorigene della prima fase di fermentazione, con la compartimentazione completa e l'invio dell'aria ad un efficace sistema di filtraggio.

Figura 25 - Previsioni raccolta differenziata organico e verde - Anni 2010-2020 - Fonte CIC



Il CIC nella relazione annuale 2011 evidenzia come il fenomeno del compostaggio sia in attiva crescita, dovuta all'estensione delle raccolte differenziate alla frazione organica in molte regioni italiane, scelta obbligata per raggiungere l'obiettivo del 65%.

Nel 1993 esistevano ca. 10 impianti mentre nel 2009 si contano (ISPRA 2010) 236 impianti di compostaggio con potenzialità > alle 1000 t/anno. La digestione anaerobica dei rifiuti organici, e l'integrazione dei due processi aerobico e anaerobico sono elemento peculiare del nostro Paese caratterizzando la quasi totalità degli impianti oggi operativi. Il CIC evidenzia come l'integrazione dei sistemi (digestione anaerobica e compostaggio) comporti indubbi vantaggi quali:

- un miglioramento del bilancio energetico dell'impianto grazie alla produzione di energia rinnovabile;
- una migliore capacità di controllo e a costi minori delle emissioni;
- un minore impegno di superficie a parità di rifiuto trattato;
- la riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera (bilancio nullo o positivo);
- una omogeneità di flussi (di digestato) in ingresso alla fase aerobica, con una migliore

utilizzo agronomica degli elementi fertilizzanti (organizzazione dell'azoto);

- la garanzia di riduzione degli organismi patogeni grazie al doppio passaggio termico;
- una riduzione del fabbisogno di strutturante ligneo-cellulosico rispetto al solo trattamento aerobico.

Il rapporto evidenzia la problematica dell'inquinamento dovuto al conferimento con sacchi di plastica che comporta, per i compostatori, un incremento dei costi di

trattamento e di smaltimento; tale situazione va verso il superamento con l'introduzione (a fine 2010) dell'obbligo della raccolta differenziata con sacchetti certificati compostabili.

Due sono gli elementi di criticità evidenziati dal CIC: la carenza di capacità impiantistica, crea disequilibri in molte regioni con conseguente innalzamento dei costi di trattamento quindi rischio di fermare le raccolte differenziate in molte aree del paese; il secondo è la vendita del prodotto compostato: il compost trova il suo mercato ideale nell'agricoltura in pieno campo, anche biologica, tuttavia permangono resistenze da parte dei destinatari ideali verso questo eccezionale miglioratore dei terreni. L'aumento della produzione di compost richiede la creazione di nuovi prodotti e la necessità di affrontare nuovi mercati.

Tutto l'Ammendante Compostato viene ceduto sul territorio nazionale. Paradossalmente rimane forte l'importazione dalla Germania di terricci e substrati per agricoltura, prodotti utilizzando anche compost, dovuta alla lunga esperienza nell'export dei tedeschi e quindi alla loro tradizionale forte capacità di penetrazione nei mercati.



I rifiuti decadenti dal compostaggio sono il 6,1% dei rifiuti in ingresso cioè 8.821 tonnellate; sono composti soprattutto da plastiche (CER 191212) presenti nel rifiuto umido di partenza non ben selezionato, sia per negligenza, sia per la presenza di imballaggi non biodegradabili, in

particolare provenienti dai prodotti confezionati in scadenza della grande distribuzione. Questi rifiuti vengono avviati al recupero energetico oppure collocati in discarica.

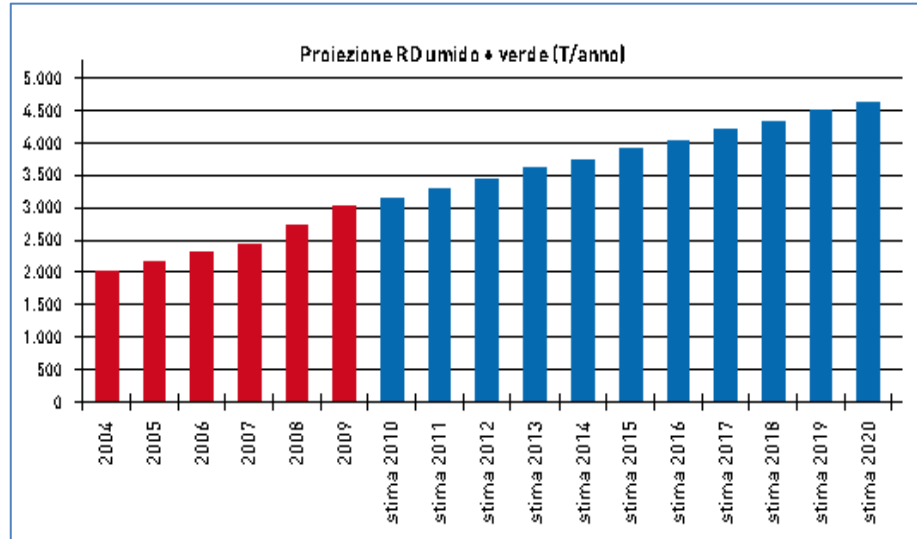


Figura 26 - Proiezione Organico +verde anni 2010-2020 - Fonte CIC

Figura 27 - materiale prima e dopo la lavorazione - il rifiuto è completamente trasformato in un buon fertilizzante



## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto Systema Ambiente (Eco-Pol) di Bagnolo Mella

#### **Impianto significativo per organico. (visita 10/8/2012)**

*L'impianto riceve esclusivamente rifiuti organici da destinare al compostaggio.*

*La provenienza è quasi esclusivamente urbana.*

*I CER accettati negli anni di riferimento sono 3: 200108; 200201; 020304.*

*Il rifiuto in ingresso ha 2 zone di scarico una per il rifiuto organico proveniente da raccolte porta a porta, ed uno per verde e organico proveniente da raccolte a cassonetto che contiene sempre una importante componente di erba e ramaglie ed una parte di materiale estraneo;*

*L'accettazione prevede un'analisi visiva del materiale per la definizione della conformità del rifiuto e della fascia qualitativa a cui corrispondono prezzi diversi. Materiali estranei di grosse dimensioni vengono allontanati. I due cumuli in ingresso vengono miscelati tramite un tritatore/omogeneizzatore a martelli che lacera i sacchi e frantuma grossolanamente il materiale.*

*Da qui tramite pala si carica una biocella di fermentazione.*

*L'impianto ha 5 biocelle di fermentazione primaria nelle quali il rifiuto inizia la fermentazione in situazione costantemente sotto controllo per i parametri di*

*temperatura, umidità e quantità di ossigeno controllata. Questa fase dura 13-15 gg.*

*In seguito il rifiuto, che ha già perso molta umidità, viene trasferito nelle altre zone di fermentazione dove permane circa 70 gg.*

*Infine il materiale viene raffinato tramite un vaglio rotante a pezzatura 9 mm ed è pronto per la vendita.*

*Il sovrullo è costituito prevalentemente da plastiche e da materiale ligneo che non ha completato il processo di compostaggio. Un separatore divide le due componenti: la parte leggera viene allontanata come rifiuto col codice 191212; La parte pesante viene reinserita nel tritatore in testa al processo con nuovi rifiuti in ingresso e ha funzione di strutturante e di innesco.*

*Tutto l'impianto è compartimentato, con ventilazione in depressione (90.000 mc/h). L'aria in uscita viene insufflata in un biofiltro che ne abbatta drasticamente la componente odorigena (da 7-8.000 unità odorimetriche a 200).*

*Materiale in uscita: compost destinato prevalentemente all'agricoltura in pieno campo*

*Rifiuto in uscita: 191212 composto prevalentemente da plastiche leggere (film plastico) destinato in parte alla discarica di Inzago del gruppo Systema; in parte al termoutilizzatore Aprica (gruppo A2A) di Brescia.*

*Il rifiuto in uscita nel 2010 rappresentava il 10,2% del totale dei rifiuti accettati e si può ritenere provenire per la maggior parte dalle raccolte effettuate con cassonetto stradale.*

## FILIERA DEL LEGNO

Legno – CER 200138	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 25.417	Procapite medio KG 20	Recupero medio 97,3%
--------------------	--	-----------------------	----------------------

I rifiuti legnosi sono materiali eterogenei a prevalente componente legnosa accompagnata da altri materiali. Gli elementi fondamentali possono essere raggruppati in 3 tipologie:

- Imballaggi in legno: bancali, pallets e cassette ortofrutta;
- Mobili in legno, anche rigenerato o a prevalente componente legnosa;
- Legno vergine da potatura.

Generalmente nei comuni vengono raccolti insieme tramite un container presso il Centro di Raccolta.

Sono 9 gli impianti più significativi che raccolgono complessivamente l'82% del rifiuto prodotto nei comuni; 6 provinciali e 3 extraprovinciali. Il resto si indirizza attraverso un rivolo di piccoli conferimenti in altri 21 impianti di cui 14 provinciali e 7 extraprovinciali. I 9 impianti principali sono stati indagati tramite le dichiarazioni ORSO e MUD. Per i due impianti quantitativamente più

significativi si è effettuato un sopralluogo mirato; inoltre altri impianti visitati per altre frazioni trattano anche il legno.

Negli impianti bresciani viene fatta esclusivamente riduzione volumetrica tramite trituratore o anche soltanto tramite compattazione sommaria con benna a polipo. Questi impianti non producono rifiuti dalla lavorazione, per cui potremmo ritenere che il recupero è del 100%.

Nella realtà il materiale così compattato contiene ancora componenti estranee, soprattutto plastica e metalli.

La vera lavorazione per il recupero di materia viene svolta in un limitato gruppo di impianti che producono pannelli truciolari, collocati lungo il fiume Po, prevalentemente nelle provincie di Mantova, Cremona e Ferrara.

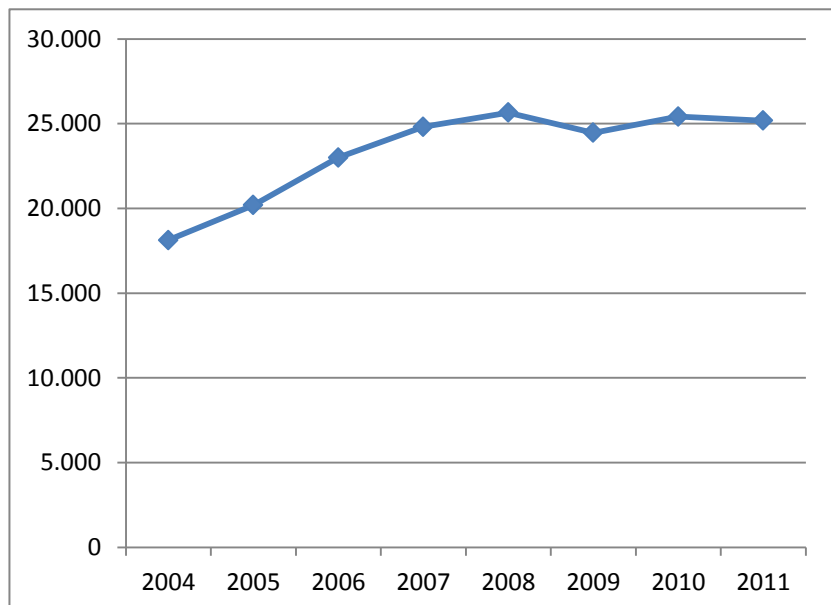


Figura 28 - Legno raccolto in provincia di Brescia (Ton)

Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	Rifiuti a recupero ulteriore (T)	Rifiuti a recupero ulteriore CER	mps o prodotti ottenuti (tipo)
SPECIAL-RIFIUTI - Calcinato	4.408	17,3%	13.267	33,2%	-		<b>100,0%</b>	43.061	150106, 150107, 191205	no
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti speciali e urbani. Per il legno viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con trituratore per ottimizzare i trasporti. Il rifiuto in uscita viene avviato tutto all'industria del pannello.									
FRATI LUIGI - Pomponesco	3.979	15,7%	347.482	1,1%	11.427	030105, 150103, 150106, 150203, 160304, 170407, 191202, 191203, 191207	<b>96,7%</b>	14.673	191207; 100101	Pannelli grezzi e nobilitati
	Impianto di produzione di pannelli di truciolare grezzi a partire da materiale di recupero; collettore di 9 tipologie di legno provenienti da 543 impianti; il ciclo prevede il recupero di tutti gli scarti, compreso il recupero energetico degli scarti legnosi e il recupero in cementificio delle ceneri pesanti.									
LINEA AMBIENTE - Coccaglio	3.008	11,8%	38.569	7,8%	0		<b>100,0%</b>	3.499	191207	no
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, prevalentemente assimilabili. Per il legno viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con ragno per ottimizzare i trasporti. Il rifiuto in uscita viene avviato all'industria del pannello al 99%; una piccola parte al recupero di bancali tal quali.									
APRICA - Brescia	2.893	11,4%	7.604	38,0%	0		<b>100,0%</b>	7.564	191207	no
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, urbani e assimilati. Per il legno viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con trituratore per ottimizzare i trasporti; va tutto all'industria del pannello.									
IMBALCARTA - Chiari	1.743	6,9%	1.802	96,7%	0		<b>100,0%</b>	1.813	191207	no
	Impianto di stoccaggio di carta e legno. Per il legno viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con trituratore per ottimizzare i trasporti. Il rifiuto in uscita viene avviato tutto all'industria del pannello.									
ECOLEGNO BRESCIA - Brescia	1.533	6,0%							191207	
	Impianto di stoccaggio di legno attualmente chiuso. Dati non presenti. Riduzione volumetrica funzionale al trasporto. Il rifiuto in uscita viene avviato tutto all'industria del pannello.									
ECOLEGNO BERGAMASCA - Treviglio	1.390	5,5%	15.527	9,0%	0		<b>100,0%</b>	15.135	191207	no
	Impianto di stoccaggio di legno; viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con trituratore per ottimizzare i trasporti. Il rifiuto in uscita viene avviato tutto all'industria del pannello.									
APRICA - Castenedolo	912	3,6%	1.034	88,1%	0		<b>100,0%</b>	1.359	191207	no
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, prevalentemente assimilabili. Per il legno viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con ragno per ottimizzare i trasporti. Il rifiuto in uscita viene avviato per il 70% all'industria del pannello, e per il 30% a recupero energetico.									
SEV - SERVIZIO ECOLOGICO VENETO - Verona	899	3,5%								
	Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti. Dati non accessibili poiché extra regione. Per il legno viene eseguita esclusivamente riduzione volumetrica con trituratore per ottimizzare i trasporti.									
<b>totale</b>	<b>20.764</b>	<b>82%</b>	<b>425.285</b>	<b>4,9%</b>	<b>11.427</b>		<b>97,3%</b>	<b>87.104</b>		



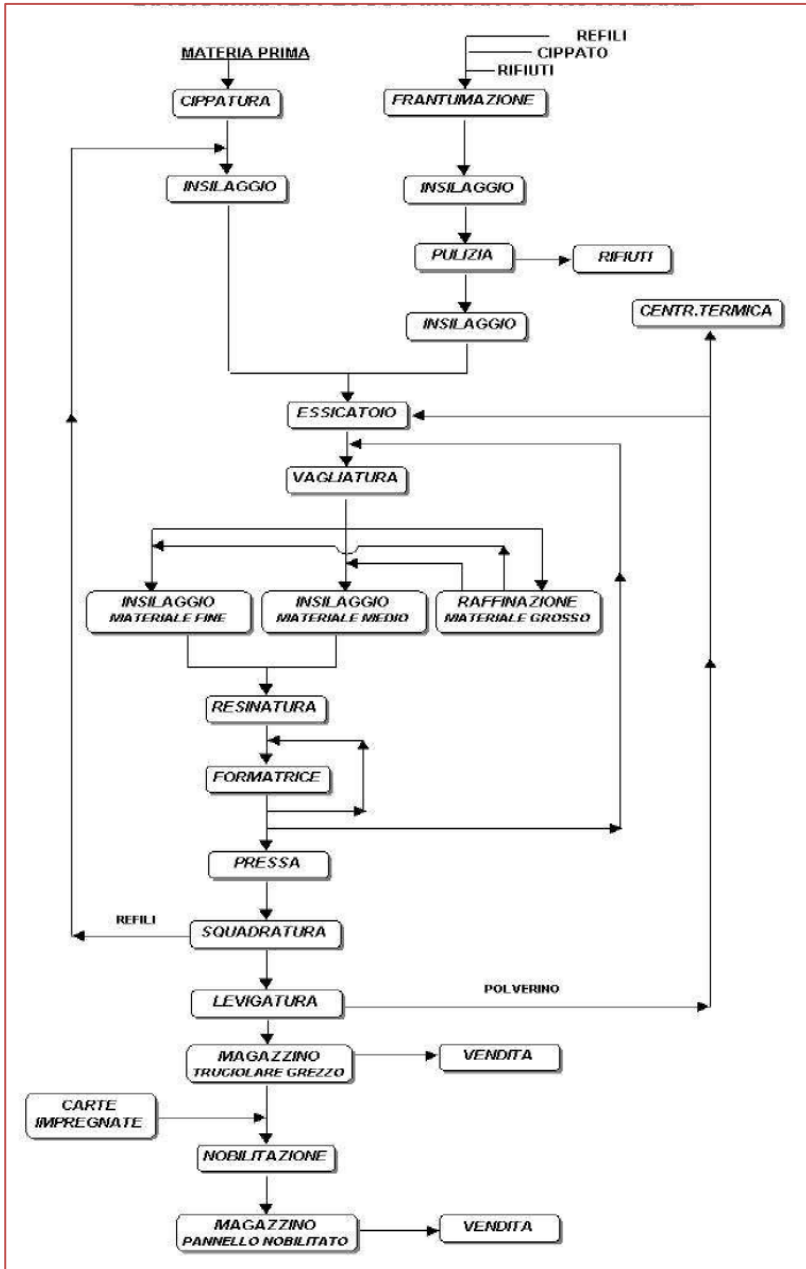


Figura 29 - Il processo di riciclo completo del legno : diagramma di flusso impianto truciolare – Fonte Frati Luigi

Gli impianti industriali presenti nelle province limitrofe sono leader europei nella produzione di pannelli in truciolare grezzi o nobilitati, realizzati a partire da legno di scarto. Si tratta degli impianti SIA di Viadana (MN) che riceve il 60% del legno in uscita dagli impianti bresciani, S.A.I.B. di Caorso (PC) 23%, Frati Luigi di Pomponesco (CR) 9,2%, SIT di Mortara (PV) 5%. Altri 4 impianti minori ricevono le quantità residue.

Tutti questi rifiuti (che uniti al flusso dei rifiuti speciali legnosi hanno raggiunto la considerevole quantità di 43.000 ton) sono destinati ad un ciclo efficiente di riutilizzo delle matrici legnose. Il diagramma di flusso (gentilmente fornito dalla ditta Frati Luigi) descrive accuratamente il processo di lavorazione.

Dopo una fase di triturazione, affinamento e eliminazione dei componenti non legnosi il materiale diventa materia prima per la produzione di pannelli truciolari, costituenti essenziali della stragrande maggioranza dei mobili moderni. Gli scarti non legnosi (5-6% del materiale in ingresso) vengono avviati al recupero di materia; gli scarti legnosi (il cosiddetto polverino e frammenti inidonei, per un totale di circa 8% del materiale in ingresso) sono utilizzati

Figura 30 - Legno prima e dopo la lavorazione preliminare per avviare il materiale agli impianti di produzione del truciolare





in un ciclo di produzione di calore in azienda, necessario per l'essiccazione dei pannelli e per il funzionamento delle presse.

Da sottolineare che in questo percorso virtuoso non ci sono scarti rilevanti: tracciando le destinazioni delle ceneri pesanti rimaste dopo il recupero energetico dello scarto legnoso si constata che anche queste ceneri diventano materia prima per i cementifici. In sintesi per l'Impianto Frati Luigi che è l'unico che effettua

direttamente il recupero di materia, possiamo rilevare che il rifiuto lavorato genera solo il 10 % di scarti: di questi l'8% viene utilizzato in azienda per la produzione di energia, mentre i rifiuti effettivamente in uscita, tutti destinati ancora a successivi cicli di recupero sono soltanto l'1,6% cui si sommano le ceneri pesanti per un complessivo 5,6%.

## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto Special-Rifiuti

#### **Impianto significativo per legno. (visita 12/9/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno ed eventualmente manualmente si esegue una selezione del materiale per eliminare le frazioni estranee. Con ragno si carica un trituratore mobile che omogenizza il materiale e ne riduce la pezzatura. Il legno così frantumato viene inviato a impianti che producono pannelli; provvederanno ad effettuare una rilavorazione del materiale che prevede triturazione più fine, eliminazione frazioni estranee e deferrizzazione. Tutto il legno in ingresso con diversi codici viene lavorato nel medesimo processo.*

### Visita all'impianto Linea-ambiente

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una selezione del materiale per eliminare le frazioni estranee ed una separazione dei bancali in buono stato. Una sommaria riduzione volumetrica viene eseguita sempre con ragno per costipare il materiale aumentando l'efficacia del trasporto. Il legno così frantumato viene inviato ad un impianto che produce pannelli. I bancali in buono stato vengono inviati invece ad un impianto che provvede alla riparazione.*

### Visita all'impianto Aprica

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una selezione del materiale per eliminare le frazioni estranee ed una separazione dei bancali in buono stato. Una sommaria riduzione volumetrica viene eseguita sempre con ragno per costipare il materiale aumentando l'efficacia del trasporto; se necessario si esegue triturazione on trituratore mobile. Il legno così frantumato viene inviato a un impianto che produce pannelli. I bancali in buono stato vengono inviati invece ad un impianto che provvede alla riparazione.*

*Rifiuto in uscita: 150103 191207 200138*

## FILIERA DELLA PLASTICA

Plastica – CER 150102 - 200139	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 15.734	Procapite medio KG 11	Recupero medio 85,4%
--------------------------------	--	-----------------------	----------------------

I rifiuti in plastica sono materiali eterogenei. Sicuramente si tratta della raccolta differenziata più difficoltosa per i cittadini, che faticano a

capire quali rifiuti vanno inseriti in questa categoria.

### *Cosa mettere nella raccolta differenziata degli imballaggi in plastica: elenco ufficiale COREPLA*

- Bottiglie acqua minerale, bibite, olio, succhi, latte
- Flaconi per detersivi, saponi, prodotti per l'igiene della casa, della persona, cosmetici, acqua distillata e liquidi in genere
- Flaconi/dispensatori per sciroppi, creme, salse, yogurt
- Film d'imballaggio per raggruppare più bottiglie di acqua minerale o bibite
- Film d'imballaggio per confezioni carta igienica e rotoli carta assorbente da cucina
- Shopper (sacchetti/buste) dei negozi e supermercati
- Vaschette e confezioni in plastica trasparente per alimenti freschi (es.: affettati, formaggi, pasta fresca, frutta, verdura)
- Vaschette porta – uova (se in plastica)
- Vaschette/barattoli per gelati
- Contenitori vari per alimenti per animali
- Buste e sacchetti per alimenti in genere (es.: pasta, riso, patatine, salatini, caramelle, surgelati)
- Reti per frutta e verdura
- Barattoli per confezionamento di prodotti vari (es.: cosmetici, articoli da cancelleria, salviette umide, detersivi, rullini fotografici)
- Coperchi in plastica (da separare dall'imballaggio principale se in altro materiale)
- Confezioni rigide per dolci (es.: scatole trasparenti e vassoi interni ad impronte)
- Contenitori per yogurt, creme di formaggio, dessert
- Vaschette per alimenti e piccoli imballaggi in genere in polistirolo espanso
- Blister e contenitori rigidi e formati a sagoma (es.: gusci per giocattoli, pile, articoli da cancelleria, gadget vari, articoli di ferramenta e per il "fai da te")
- Scatole e buste per confezionamento di capi di abbigliamento (es.: camicie, biancheria intima, calze, cravatte)
- Film d'imballaggio e film "a bolle" (pluriball) (es.: imballaggi di elettrodomestici, mobili, confezioni-regalo, articoli sportivi)
- Piatti e bicchieri monouso (dal 1/5/2012 in seguito a convenzione ANCI/CONAI).

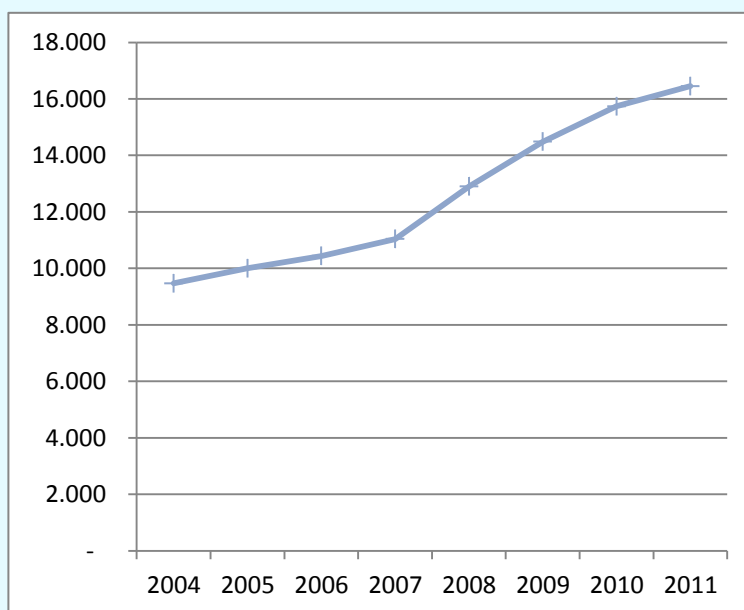


Figura 31 - Plastica raccolta in provincia di Brescia (Ton)

Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	Rifiuti a recupero ulteriore (T)	Rifiuti a recupero ulteriore CER
LINEA AMBIENTE - Coccaglio	4.608	29,3%	5.046	91,3%	668	191212	<b>86,8%</b>	5.209	150102, 191204
	<p>Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, urbani e assimilati. Per la plastica (13% del rifiuto in ingresso) viene eseguita blanda selezione per rientrare nei parametri imposti da COREPLA; l'imballaggio in plastica viene inviato a impianti di selezione (in provincia di RE, LO, PD, BG, UD). Una piccola parte del rifiuto in uscita proviene dalla selezione degli ingombranti; una parte (3% della plastica in ingresso) rispondente a requisiti standard esce come materia prima UNIPLAST-UNI 10667. Gli scarti non recuperabili (soprattutto PVC) vengono inviati in discarica perché non idonei al recupero energetico; la quantificazione autonoma di questi scarti non è possibile poiché, anche se sono di plastica, provengono soprattutto dal flusso dei rifiuti ingombranti che costituiscono da soli il 58% in ingresso all'impianto. Complessivamente i rifiuti che non vanno a recupero di materia sono il 61% del rifiuto in ingresso. Impianto visitato.</p>								
APRICA - Castenedolo	4.375	27,8%	6.047	72,3%	1.340	191212	<b>77,8%</b>	4.707	191204
	<p>Impianto di stoccaggio di un'ampia varietà di rifiuti, urbani e assimilati. Per la plastica (6% del rifiuto in ingresso) viene eseguita blanda selezione per rientrare nei parametri imposti da COREPLA; l'imballaggio in plastica viene inviato a impianti di selezione (in provincia di BS, VE, TV, RE, LO, PD, BG,). Gli scarti non recuperabili vengono inviati in discarica e al termoutilizzatore. Gli scarti riferibili alla plastica comunale non sono conteggiabili autonomamente; complessivamente i rifiuti che non fanno il recupero di materia sono il 53% del rifiuto in ingresso. Impianto visitato.</p>								
MONTELLO - Montello	2.273	14,4%	97.253	2,3%	14.000	191212	<b>85,6%</b>	2.609	150104, 150106, 190804, 191202, 191204
	<p>Impianto di selezione e cernita con produzione di MPS. L'impianto presenta un unico MUD anche per l'impianto di digestione anaerobica pertanto non è semplice distinguere i rifiuti provenienti dalle 2 componenti. Per la plastica viene eseguita selezione e cernita automatizzata e manuale. I rifiuti recuperabili vengono in parte trasformati in granuli o flakes e venduti come materia prima. Parte della plastica selezionata viene esportata in Europa. Gli scarti non recuperabili vengono inviati in discarica e a termovalorizzatori (14% complessivo in provincia di MI, BG, estero). Il 20% del rifiuto in ingresso è multimateriale leggero del comune di Milano costituito da 70% di plastica, 10,5% di metalli e 19,5% di scarto combustibile.</p>								
SER.I.T. - Cavaion Veronese	1.096	7,0%	dati non disponibili						
	<p>impianto di preselezione manuale delle frazioni estranee; dati non disponibili poiché impianto fuori regione</p>								
CO.G.E.S. - San Gervasio Bresciano	1.033	6,6%	1.036	99,7%			<b>100,0%</b>	1.054	150102
	<p>impianto di stoccaggio di carta, plastica, vetro e legno; la plastica confezionata in balle viene inviata senza lavorazione a centri di selezione COREPLA (Montello e CSP)</p>								
tot	13.385	85,1%	109.382	12,2%	16.009		<b>85,4%</b>	13.579	

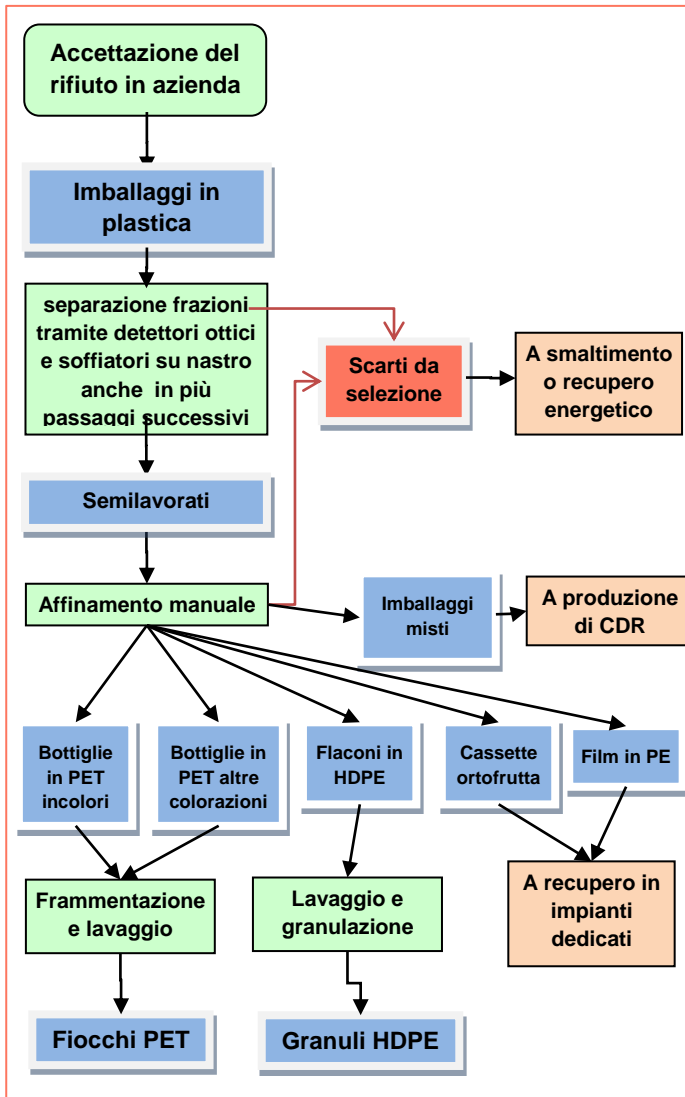


Figura 32 - Il processo di riciclo delle plastiche

Storicamente la raccolta differenziata della plastica nasce come sola raccolta degli imballaggi per liquidi, finanziata dal consorzio obbligatorio REPLASTIC costituito dai produttori di imballaggi in plastica nel 1988. Nove anni dopo la normativa impone l'ampliamento delle raccolte a tutte le tipologie di imballaggi in plastica: nasce COREPLA che assorbe REPLASTIC; un accordo quadro tra il mondo dei comuni (ANCI) e il mondo dei produttori di imballaggi e di rifiuti di imballaggio (CONAI) fa decollare nel 2008 non solo la raccolta degli imballaggi in plastica, ma tutta la filiera del recupero degli imballaggi, quindi anche in carta, legno, alluminio, acciaio, vetro, finanziata tramite una tassazione alla fonte, il Contributo Ambientale CONAI. Quindi quella che chiamiamo impropriamente raccolta dei rifiuti in plastica è

invece una raccolta degli imballaggi in plastica che COREPLA è tenuto a finanziare per legge.

Tale distinzione non è chiara ai cittadini che considerano riciclabile tutto ciò che è plastica.

Tale distinzione è invece chiarissima per COREPLA che non intende finanziare il riciclaggio di materiali che non è tenuto a finanziare e che peggiorano la qualità del riciclaggio delle plastiche aumentando il numero dei polimeri in gioco.

Infatti esistono tantissimi tipi di molecole plastiche (polimeri) Ogni polimero ha caratteristiche chimiche, fisiche meccaniche e funzionali differenti.

Le plastiche principali sono circa 30 tipi; di questi sono 6 i polimeri fondamentali che vengono utilizzati per la produzione di imballaggi in plastica:

- polietilentereftalato PET,
- polietilene alta densità HDPE,
- polietilene bassa densità LDPE,
- polipropilene PP,
- polistirolo PS,
- polivinilcloruro PVC.

Per un effettivo riciclo industriale delle plastiche è necessario arrivare ad un prodotto finale monomateriale ottenibile solo con una selezione accurata sia manuale che automatizzata in impianti specificatamente progettati.

Per questa ragione, a valle della raccolta differenziata che fornisce "imballaggi in plastica misti", è necessario prevedere una accurata fase di selezione.

Generalmente questa tipologia di rifiuto viene raccolta sia sul territorio tramite cassonetti stradali o porta a porta, sia presso il Centro di Raccolta con container o presscontainer, con le diverse componenti mescolate oppure con una separazione dei soli imballaggi di provenienza aziendale (il cosiddetto flusso B di COREPLA)

Sono 5 gli impianti più significativi (3 provinciali e 2 extraprovinciali) che raccolgono complessivamente l'83% del rifiuto prodotto nei comuni;. Il resto si divide in un rivolo di piccoli conferimenti in altri 26 impianti di cui 14 provinciali e 12 extraprovinciali. I 5 impianti principali sono stati indagati tramite le dichiarazioni ORSO e MUD.

Gli impianti bresciani non svolgono altro che uno stoccaggio con una blanda selezione per l'eliminazione delle frazioni estranee più vistose. Gli impianti di selezione, convenzionati con COREPLA detti Centri di Selezione CSS più vicini al nostro territorio sono l'impianto SER.I.T. di Cavaion Veronese (VR) e l'Impianto MONTELLO SPA di Montello (BG). COREPLA, a fronte di un corrispettivo prefissato su base nazionale per i servizi resi, fa effettuare agli impianti la separazione per polimero/colore della raccolta differenziata, che viene così anche ripulito dalle

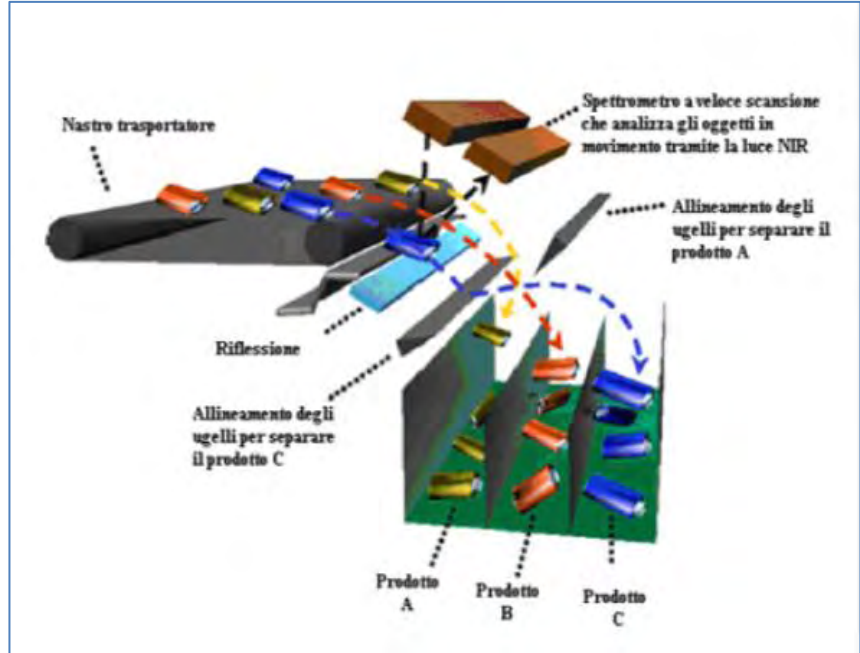


Figura 33 - Schema di un impianto di selezione automatico - Fonte COREPLA

frazioni estranee conferite per errore dai cittadini.

La lavorazione prevede la separazione delle diverse tipologie di plastiche sino ad arrivare a plastiche monomateriale almeno per le seguenti tipologie: PET, HDPE, LDPE; il resto può venire destinato al recupero energetico o ad altri recuperi per frazioni particolari. Ovviamente sono presenti anche una certa quantità di plastiche non imballaggio, (che possono essere formate da altri polimeri quali la melammina o l'ABS) e materiali estranei conferiti dai cittadini con la plastica.

Nei primi anni la selezione era effettuata manualmente: il materiale era fatto transitare su nastri trasportatori e gli addetti riconoscevano visivamente e separavano le diverse tipologie di imballaggio. Oggi questa modalità di lavorazione riguarda solo il 15% dei quantitativi processati, mentre il restante 85% è selezionato automaticamente grazie a macchinari detti detettori ottici. Questi apparecchi sono dotati di un emettitore di onde elettromagnetiche che, colpendo il materiale che transita sul nastro trasportatore, determinano per ogni polimero una diversa lunghezza ed ampiezza delle onde riflesse.

Con uno spettrometro è così possibile riconoscere quale polimero stia transitando e, tramite ugelli soffiatori ad aria compressa,

convogliarlo per essere raggruppato con i suoi omologhi. In questo modo l'apporto manuale viene ridotto alla sola correzione degli errori commessi dalla macchina.

Dal processo di selezione si ottengono diverse tipologie omogenee di semilavorati, che rispondono a severe specifiche qualitative e che, pur essendo considerati ancora rifiuti e quindi

Figura 34 - Dislocazione Centri di Selezione COREPLA





regolati dalla relativa disciplina, sono pronti per essere commercializzati dal Consorzio:

- bottiglie in PET (acque minerali, bibite, ecc.) incolori
- bottiglie in PET azzurre
- bottiglie in PET altre colorazioni
- flaconi in polietilene ad alta densità-HDPE (detersivi, saponi, ecc.)
- film in polietilene (sacchetti, confezioni di bottiglie, imballi di elettrodomestici, ecc.)
- cassette per ortofrutta (la cui raccolta peraltro non è gestita da COREPLA)
- imballaggi misti (prevalentemente rigidi e flessibili in polietilene o polipropilene).

La raccolta degli imballaggi in plastica è promossa e incentivata da COREPLA il consorzio dei produttori degli imballaggi in plastica. Diversamente da quanto avviene per carta e

vetro, che hanno un mercato autonomo, senza questo incentivo la raccolta degli imballaggi in plastica non avrebbe nessuna convenienza. COREPLA garantisce il contenimento dei costi riconoscendo al raccoglitore (il comune o il gestore delle raccolte da lui delegato) un compenso certo, fissato per la durata di 5 anni nell'accordo tra ANCI Associazione Nazionale Comuni Italiani e CONAI Consorzio Nazionale Imballaggi. Tale compenso è tuttavia fortemente legato a fasce qualitative rigidamente codificate e verificate. La prima fascia prevede la presenza di materiali estranei non superiore al 5% ed è difficilmente raggiungibile anche con le raccolte porta a porta. Questo perché ancora dopo anni dall'avvio delle raccolte per tanti cittadini non è chiaro che la raccolta è destinata esclusivamente agli imballaggi, con l'esclusione di tutti i beni in plastica (es. bacinelle, secchi, posate) che non sono imballaggio.

Figura 35 - Imballaggi in plastica prima e dopo la lavorazione: cernita e compattazione favoriscono le lavorazioni successive



## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto APRICA Castenedolo

**Impianto significativo per carta, plastica, legno.  
(visita 7/8/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

#### **Plastica 150102 200139**

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una selezione del materiale di grosse dimensioni per eliminare le frazioni estranee alla classificazione COREPLA flusso A. Le frazioni estranee possono essere sia manufatti in plastica che non soddisfano gli standard per COREPLA (cassette di altri consorzi, oppure materiali non imballaggi, o film industriale) oppure materiali di altra natura (cartone, legno, metalli) Il materiale idoneo viene inviato su nastro trasportatore ad una imballatrice. Alla base della parte ascendente del nastro un operatore separa manualmente le frazioni estranee di piccole dimensioni; Il materiale imballato avrà le caratteristiche richieste da COREPLA FLUSSO A fascia 2 ovvero imballaggi in plastica contenenti imballi industriali inferiori a 20 % e frazione estranea tra 6 e 20%.*

*Il materiale imballato viene inviato a piattaforme COREPLA ove subirà una ulteriore selezione prima della granulazione (per le plastiche rigide) e alla produzione di CDR (per le plastiche leggere).*

*I manufatti in plastica allontanati da questa tipologia vanno a costituire singoli flussi omogenei che vengono imballati ed inviati ad altri impianti che ne effettuano il recupero di materia.*

### Visita all'impianto Linea-Ambiente

**Impianto significativo per carta, plastica, legno.  
(visita 28/8/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

#### **Plastica**

*All'accettazione il materiale viene scaricato a terra. Con ragno si esegue una selezione del materiale di grosse dimensioni per eliminare le frazioni estranee alla classificazione COREPLA flusso A. Le frazioni estranee possono essere sia manufatti in plastica che non soddisfano gli standard per COREPLA (cassette di altri consorzi, oppure materiali non imballaggi, o film industriale) oppure materiali di altra natura (cartone, legno, metalli) Il materiale idoneo viene inviato su nastro trasportatore ad una imballatrice. Alla base della parte ascendente del nastro un operatore separa manualmente le frazioni estranee di piccole dimensioni; Il materiale imballato avrà le caratteristiche richieste da COREPLA FLUSSO A fascia 2 ovvero imballaggi in plastica contenenti imballi industriali inferiori a 20 % e frazione estranea tra 6 e 20%.*

*Il materiale imballato viene inviato a piattaforme COREPLA ove subirà una ulteriore selezione prima della granulazione (per le plastiche rigide) e alla produzione di CDR (per le plastiche leggere).*

*I manufatti in plastica allontanati da questa tipologia vanno a costituire singoli flussi omogenei che vengono imballati ed inviati ad altri impianti che ne effettuano il recupero di materia.*

## FILIERA DEI METALLI

Metalli – CER 150104, 200140, 170...	Rifiuti raccolti anno 2010 10.088 T	Procapite medio KG 8	Recupero medio 100%
--------------------------------------	--	----------------------	---------------------

La filiera dei metalli si riferisce a 2 tipologie fondamentali di raccolte: gli imballaggi metallici raccolti con cassonetto stradale o porta a porta e i metalli di maggiori dimensioni raccolti presso i Centri di Raccolta.

La prima tipologia viene raccolta normalmente nel territorio provinciale in abbinamento con il vetro pertanto è già stata trattata nel capitolo specifico.

La seconda tipologia comprende tutti i manufatti metallici presenti abitualmente nelle abitazioni quali reti del letto, biciclette, beni d'arredo metallici quali mobili, sedie e tavoli; talvolta la raccolta viene suddivisa in raccolte particolari quali cavi o alluminio ma tale suddivisione è presente solo in alcuni comuni.

Quantitativamente questa è l'unica raccolta in controtendenza, decisamente in riduzione: questo fenomeno si può spiegare in parte con l'accorpamento delle raccolte vetro e lattine ma molto più probabilmente la raccolta dei metalli effettuata direttamente presso la sede produttiva delle aziende fa sì che la frazione metallica viene avviata a recupero direttamente nel circuito dei rifiuti speciali e molto meno in quello dei rifiuti urbani.

Sono 7 gli impianti più significativi che raccolgono complessivamente l'80% del rifiuto prodotto nei comuni. Il resto si divide in un rivolo di piccoli conferimenti in altri 37 impianti di cui 19 provinciali e 15 extraprovinciali. Sono stati indagati tramite le dichiarazioni MUD. Per i due impianti quantitativamente più significativi si è effettuato un sopralluogo. Gli impianti di destinazione sono impianti

provinciali che ricevono soprattutto rifiuti speciali. A differenza dei rifiuti speciali, che generalmente provengono da flussi omogenei, costituiti da un solo metallo, in frammenti di pezzatura analoga come scarti di singoli processi produttivi, i metalli urbani sono manufatti molto eterogenei sia in termini di dimensione che di materia prima prevalente; vi si trovano ferro, acciaio, ma anche alluminio, rame, ottone, piombo.

Gli impianti indagati dopo aver effettuato il controllo radiometrico sul rifiuto in ingresso si limitano a eliminare eventuali frazioni estranee presenti e selezionare una piccola parte di metalli che possono essere meglio valorizzati.

Tutto il rimanente viene ridotto volumetricamente tramite macinatore o trancia per ottimizzare il trasporto ed il successivo affinamento.

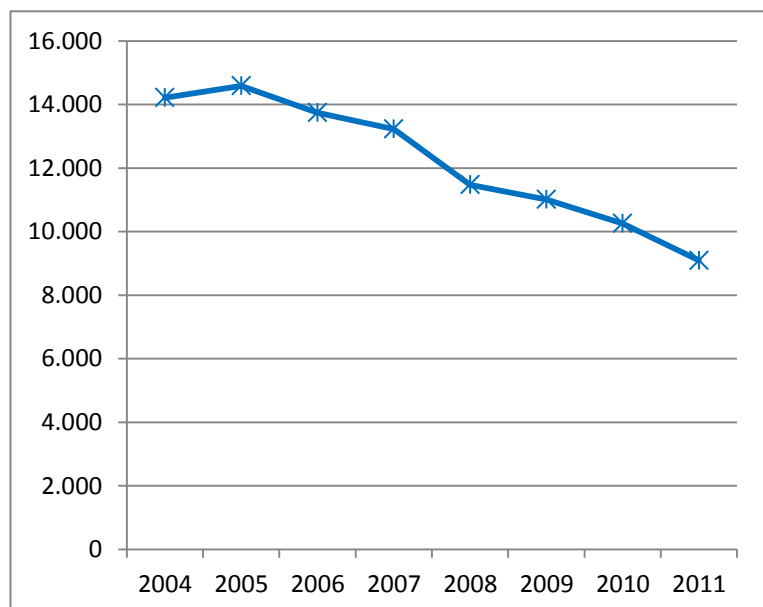


Figura 36 - Metallo raccolto in provincia di Brescia (Ton)

Impianto - Comune	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati (di carta)	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	Rifiuti a recupero ulteriore (T)	Rifiuti a recupero ulteriore CER	mps o prodotti ottenuti (tipo)	mps o prodotti ottenuti (T)
VAL-FERRO - Prevalle	3.239	32,1%	31.602	10,2%			100%	3.160	200140	metalli	24.106
	L'impianto tratta solo metalli sia ferrosi che non ferrosi, prevalentemente provenienti dal mondo delle imprese; non ha nessuno scarto non metallo. L'84% del 200140 è entrato e uscito con lo stesso codice; i rifiuti in uscita (sempre metalli) sono il 27% dell'entrato. Il rifiuto viene inviato in Alfa acciai e poco in Eco Nova Metal. Tutto il resto sono MPS (16 tipi)										
RIFER - Coccaglio	2.189	21,7%	2.373	92,2%	5	191204	99,8%	2.283	190202 e 200140 (1,2%)	CECA: 01-03-05-07-14-40-41-50	-
	L'impianto tratta solo metalli sia ferrosi che non ferrosi, prevalentemente provenienti dal mondo delle imprese; plastica e gomma scartate dimostrano una lavorazione effettiva del 200140 in ingresso; solo l'1,2% esce tale e quale mentre il resto viene tranciato. Tutto il rifiuto è destinato all'Alfa acciai.										
CAVEDAGHI ROTTAMI - Villanuova sul Clisi	700	6,9%	24.394	2,9%	-		100%	-		mps	24.460
	L'impianto tratta solo metalli sia ferrosi che non ferrosi, prevalentemente provenienti dal mondo delle imprese; quasi tutta l'uscita è dichiarata MPS senza altre specifiche; solo 0,1% dei materiali in uscita sono rifiuti che vanno ad ulteriore lavorazione; nell'impianto non c'è nessuno scarto non metallo. Impianti di destinazione in provincia di Brescia.										
PEZZOTTI ROBERTO - PianCamuno	566	5,6%	2.109	26,8%	-		100%	883	200140		84
	L'impianto tratta solo metalli sia ferrosi che non ferrosi, prevalentemente provenienti dal mondo delle imprese; nessuno scarto non metallo. Il 92% del 200140 è entrato e uscito con lo stesso codice; non è chiaro se una parte è stato selezionato ed è uscito come 170405 Le MPS sono il 4% del rifiuto in ingresso. Tutti i rifiuti sono inviati ad impianti di trattamento metalli della provincia di Brescia..										
G.L. DI GENOCCHIO AGOSTINO & C - Tavernole sul Mella	561	5,6%	3.914	14,3%	-		100%	-		mps	-
	L'impianto tratta solo metalli sia ferrosi che non ferrosi, prevalentemente provenienti dal mondo delle imprese; quasi tutta l'uscita diventa probabilmente MPS. Ma il dato non è rilevabile poiché la sezione MPS non è compilata; solo l'1,3% dei rifiuti in ingresso, in particolare metalli non ferrosi vanno ad ulteriore lavorazione; nessuno scarto non metallo.										
BROGNOLI MILENA - Verolavecchia	509	5,0%	982	51,8%	-		100%	-		mps	984
	Impianto che tratta molti tipi di rifiuti; metalli in ingresso 13% sul totale; analizzando i rifiuti in uscita non ci sono quasi più i metalli (solo meno dello 0,1% riferibile a cavi). Il metallo esce praticamente tutto come MPS.										
CAUTO-CANTIERE AUTOLIMITAZIONE - Brescia	398	3,9%	3.134	12,7%	-		100%	431	200140		-
	Impianto che tratta molti tipi di rifiuti; metalli in ingresso 11% sul totale, in uscita l'8,9%. il 200140 esce come rifiuto al 100%.Limitata cernita sui metalli.										
<b>totale</b>	<b>8.161</b>	<b>80,9%</b>	<b>68.587</b>	<b>11,9%</b>	<b>5</b>		<b>100%</b>	<b>6.757</b>			<b>49.634</b>



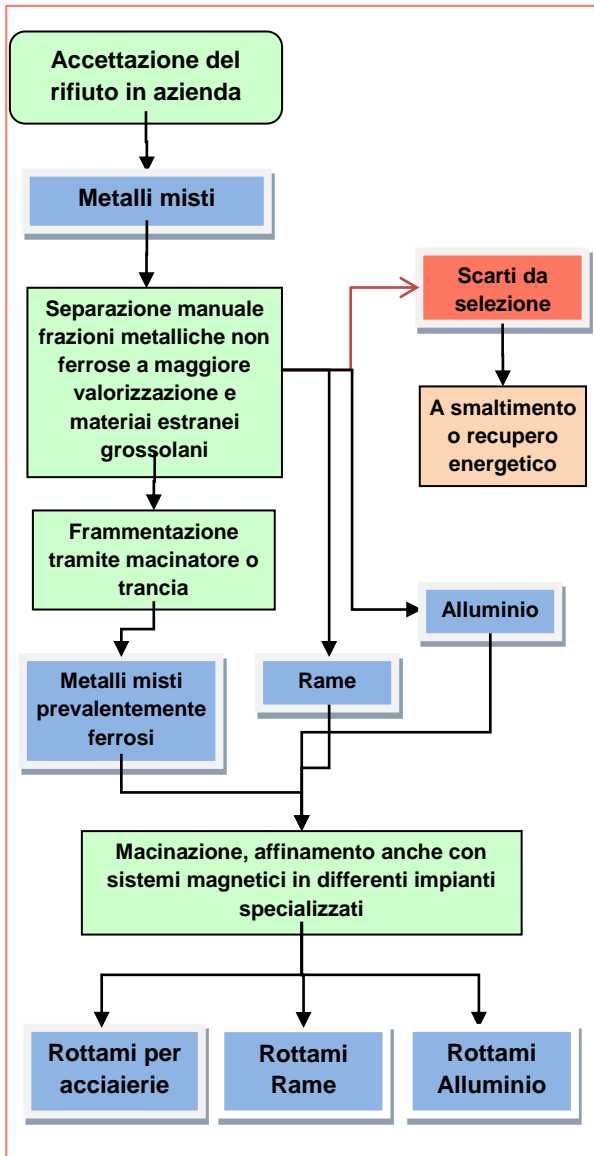


Figura 37 - Il processo di riciclo dei metalli

Questo significa che il rifiuto viene inviato a altri impianti che ne fanno l'affinamento prima della fusione. L'83% del rifiuto esce dal primo impianto ancora come rifiuto, mentre il resto esce come

Materia Prima Secondaria per l'industria dei metalli. Il materiale che mantiene la qualifica di rifiuto può essere ulteriormente indagato poiché viene indirizzato per la maggior parte all'Impianto Alfa Acciai SpA di Brescia.

Alfa Acciai a sua volta accetta il rottame in ingresso secondo le procedure codificate dal "protocollo di accettazione rottami" di cui alla DGR 10222/2009. Si tratta di una linea guida per la procedura di accettazione rottami/rifiuti elaborata dal tavolo tecnico proposto dalla provincia di Brescia a cui hanno partecipato le province lombarde e le associazioni di categoria.

Alfa Acciai inserisce il materiale eterogeneo in un "addensatore" che riduce ulteriormente la pezzatura del materiale e separa tramite magneti tutto il materiale non ferroso; ne derivano quindi 2 flussi primari:

- metalli ferrosi derivanti da separazione magnetica ridotti in piccole particelle prontoforno denominati PROLER;
- materiali non magnetici;

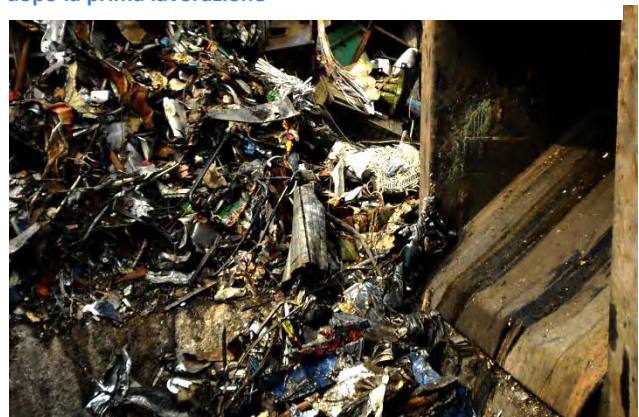
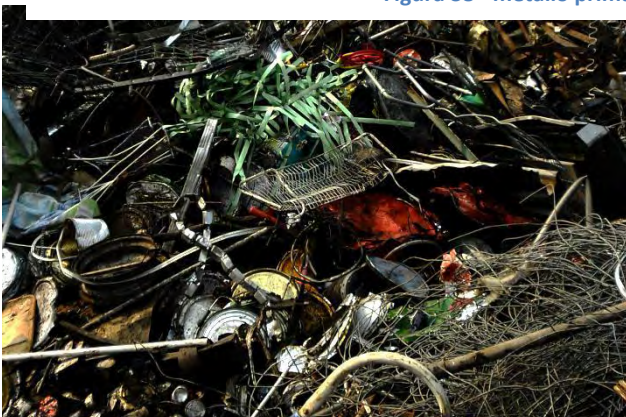
questa seconda tipologia viene ulteriormente separata in:

- metalli non magnetici;
- altre frazioni.

Tutti i materiali non magnetici vengono avviati ad altri impianti di valorizzazione.

Gli impianti che trattano i metalli hanno una produzione di scarto bassissima, mediamente inferiore all'1%. Questo significa che il materiale è già molto omogeneo in partenza e che eventuali materiali estranei, intimamente collegati al rifiuto metallico (si immagini una sedia a sdraio in metallo con seduta in stoffa), non vengono separati nel primo impianto di destino, ma si trascinano nei successivi; sono comunque

Figura 38 - metallo prima e dopo la prima lavorazione





quantità irrisorie: dalla dichiarazione MUD di Alfa Acciai ricaviamo che solo lo 0,07% del materiale in ingresso, lo 0,1 % del materiale in uscita è

destinato alla discarica; tutto il resto viene avviato ad altri impianti specifici di valorizzazione.

## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto RIFER

#### **Impianto significativo per metalli. (visita 28/8/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

*All'accettazione il materiale viene scaricato in una vasca. Con ragno si esegue una limitata selezione del materiale estraneo grossolano che consiste principalmente in pneumatici e manufatti in plastica; vengono separati anche alcuni materiali metallici (quali alluminio, rame, motorini occasionalmente presenti), che possono avere una valorizzazione migliore. Il materiale rimanente viene trasferito in una pressa-cesoia che compatta e taglia il materiale in modo da ottenere un rifiuto più omogeneo da destinare a lavorazioni automatiche successive. Il materiale così ottenuto viene consegnato all'Alfa Acciai che lo rilavora (triturazione e separazione frazioni estranee con sistemi automatici) prima dell'avvio al forno.*

*I rifiuti della cernita vengono inviati a altri impianti di selezione (Linea Ambiente).*

### Visita all'impianto VAL-FERRO

#### **Impianto significativo per metalli. (visita 5/9/2012)**

*L'impianto accetta rifiuti urbani e speciali.*

*Per ogni tipologia di rifiuto viene fatta cernita in ingresso.*

*All'accettazione il materiale viene scaricato su piazzale. Con ragno si esegue una limitata selezione del materiale estraneo grossolano che consiste principalmente in pneumatici e manufatti in plastica; vengono separati anche alcuni materiali metallici non ferrosi quali alluminio e rame o manufatti ferrosi (con elevati spessori, o motorini occasionalmente presenti); la finalità della separazione è la migliore valorizzazione. Il materiale rimanente viene caricato in un tritratore a coltelli che riduce la pezzatura del materiale in modo da ottenere un rifiuto più omogeneo da destinare a lavorazioni automatiche successive. Se presenti grossi spessori vengono tagliati con cesoia mobile o co cannello ossiacetilenico. Il materiale così ottenuto viene consegnato all'Alfa Acciai che lo rilavora (triturazione e separazione frazioni estranee con sistemi automatici) prima dell'avvio al forno.*

*Materiali decadenti: la maggior parte del materiale proveniente dai rifiuti urbani esce come rifiuto con il CER 191202 un max di 10% come MPS ottone, rame, alluminio.*

**Osservazioni sul rifiuto:** *i rifiuti in arrivo dai Centri di Raccolta peggiorano anno dopo anno, spesso malcerniti, con materiali estranei. Le latte di vernice ci sono e non presentano nessun problema per la rilavorazione successiva, perché il mulino separa il metallo dalla vernice. I rifiuti della cernita vengono inviati a altri impianti di selezione.*

## FILIERA DEL RIFIUTO INERTE

Inerte – CER 170904, 170107	Rifiuti raccolti anno 2010 Ton 10.173	Procapite medio KG 8	Recupero medio 99,7%
--------------------------------	--	----------------------	----------------------

Il cosiddetto inerte raccolto con i rifiuti urbani è il rifiuto proveniente da piccole demolizioni edili domestiche. La sostituzione di un sanitario, o manutenzioni fai da tè dei bagni o di altri locali producono piccole quantità di rifiuti quali piastrelle, mattoni, calcestruzzo, ceramiche, che vengono consegnati ai Centri di Raccolta comunali. La raccolta si è andata diffondendo da tempo, per dare un destino più appropriato a materiale che diversamente i cittadini avrebbero introdotto nel cassonetto dei rifiuti misti destinati al termoutilizzatore.

Non si tratta dei rifiuti provenienti dalle imprese di costruzione che producono quantità molto più cospicue che rimangono nel circuito dei rifiuti speciali: per avere un ordine di grandezza degli speciali gestiti in provincia di Brescia dai MUD rileviamo che gli impianti bresciani hanno accettato in ingresso 732.000 tonnellate di rifiuti inerti misti di demolizione senza componenti pericolose (codice CER 170904); i rifiuti inerti provenienti dai Centri di Raccolta comunali non raggiungono il 2% di questa cifra. Va precisato che nelle ordinarie analisi dei risultati raggiunti dai comuni in termini di percentuale di raccolte differenziate questi rifiuti non vengono mai conteggiati sulla base delle indicazioni fornite dall'Osservatorio Regionale Rifiuti.

Limitando l'analisi al contesto individuato sono 26 i centri di stoccaggio che raccolgono questi rifiuti urbani, nella maggior parte dei casi recuperando direttamente il materiale. Sono soltanto

10 gli impianti analizzati che raccolgono l'80% dell'inerte proveniente dai rifiuti domestici. Di questi 9 sono in provincia di Brescia. Un impianto è la discarica APRICA per rifiuti non pericolosi di Montichiari che raccoglie il 3% degli inerti analizzati.

Tutti gli altri rifiuti entrano in impianti che li triturano e li vagliano per la produzione di materia prima secondaria per l'edilizia che viene venduta con la denominazione di aggregato riciclato. Si tratta di materiale a granulometria controllata che viene utilizzato in sostituzione degli inerti di cava in tutti i casi in cui non è indispensabile l'omogeneità del materiale: rilevati e sottofondi stradali, strati di fondazione, recuperi ambientali, riempimenti e colmate. Per la vendita il materiale deve rispettare i requisiti indicati nella circolare del Ministero dell'Ambiente 5205 del 15/7/2005.

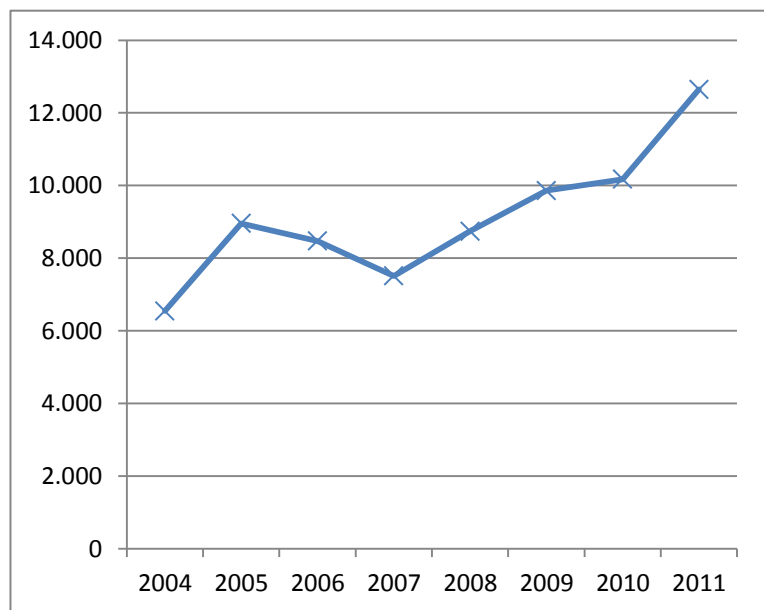


Figura 39 - Inerte raccolto in provincia di Brescia (Ton)

Impianto	Rifiuti provenienti dai comuni bresciani (T)	% ricevuta dall'impianto sul totale prodotto dai comuni	Rifiuti della tipologia indagata ritirati complessivamente dall'impianto (T)	% dai comuni bresciani sul totale rifiuti ritirati	Scarti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (T)	Rifiuti in uscita dall'impianto attribuibili alla frazione indagata (CER)	recupero per differenza	mps o prodotti ottenuti (tipo)	mps o prodotti ottenuti (T)
DI.MA - Montichiari	2.054	20,2%	99.347	2,1%	573	170904, 191202, 191212	<b>99,4%</b>	Aggregato riciclato	86.526
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti da demolizione; I rifiuti in ingresso comprendono anche rifiuti della lavorazione della pietra e scorie nere di acciaieria; i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
NORD BS STRADE - Travagliato	1.653	16,2%	13.406	12,3%	29	150106, 170405	<b>99,8%</b>	Aggregato riciclato	11.550
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti da demolizione. I rifiuti in ingresso comprendono anche rifiuti di scarifica del manto stradale (fresato d'asfalto); i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
FASANINI - Breno	949	9,3%	46.070	2,1%	1	150106	<b>100,0%</b>	Aggregato riciclato	28.164
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti da demolizione. I rifiuti in ingresso comprendono anche rifiuti di scarifica del manto stradale (fresato d'asfalto); i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
PIOVANI GIANFELICE E FIGLI - Leno	874	8,6%	15.096	5,8%	114	170405, 191202, 200201	<b>99,2%</b>	Aggregato riciclato	15.096
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti da demolizione. I rifiuti in ingresso comprendono anche rifiuti della lavorazione della pietra; i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
ESSE EMME - Manerbio	692	6,8%	44.303	1,6%	13	170405, 191212	<b>100,0%</b>	Aggregato riciclato	45.916
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti; i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
REDINI - Castiglione Delle Stiviere	640	6,3%	7.922	8,1%	10	170405	<b>99,9%</b>	Aggregato riciclato	3.500
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti da demolizione. I rifiuti in ingresso comprendono anche rifiuti della lavorazione della pietra; i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
OLLI SCAVI - Pezzaze	446	4,4%	1.872	23,8%	120	170904, 191202	<b>93,6%</b>	Aggregato riciclato	1.763
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti da demolizione. I rifiuti in ingresso comprendono anche rifiuti di scarifica del manto stradale (fresato d'asfalto); i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
APRICA - Montichiari	315	3,1%	315	100,0%		170405, 200138, 200139	<b>0,0%</b>		
	Discarica di rifiuti non pericolosi che ha ricevuto una piccola quantità di inerti (0,25% sul totale in ingresso).								
PROFACTA - Brescia	287	2,8%	78.733	0,4%	94		<b>99,9%</b>	Aggregato riciclato	11.617
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti; i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
GRUPPO GATTI - Orzivecchi	255	2,5%	19.811	1,3%	52		<b>99,7%</b>	Aggregato riciclato	19.811
	Impianto di triturazione e vagliatura inerti; i rifiuti in uscita, metalli ed altro, sono inviati ad ulteriore recupero								
<b>totale</b>	<b>8.166</b>	<b>80,3%</b>	<b>326.875</b>	<b>2,5%</b>	<b>1.006</b>		<b>99,7%</b>		<b>223.942</b>

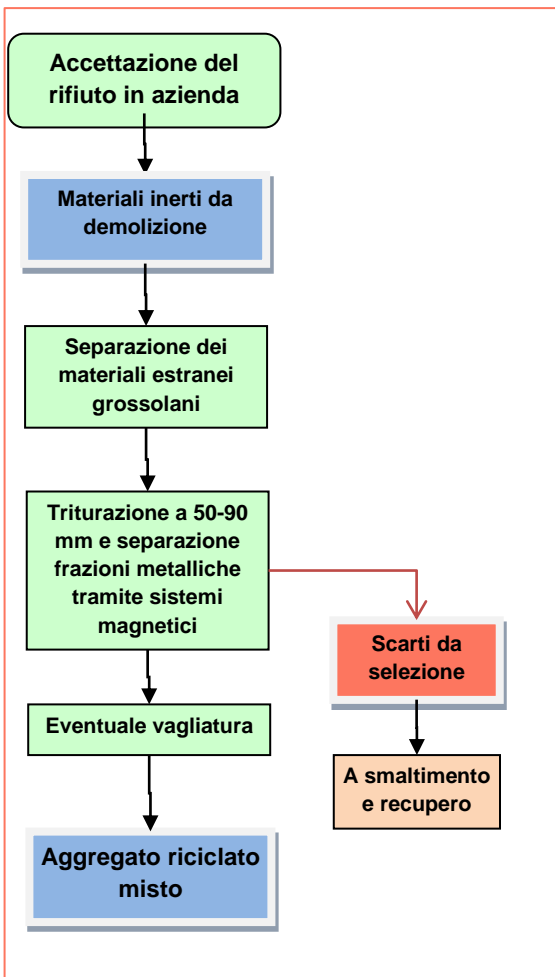


Figura 40 - Il processo di riciclo degli inerti

Questi tipi di impianti sono sicuramente tra le attività da incentivare poiché hanno una doppia valenza ambientale:

- da un lato si evita di colmare discariche di inerti collocando a smaltimento materiale che può essere reimpiegato facilmente;

- allo stesso tempo si risparmiano risorse evitando l'escavazione di materiale inerte naturale, attività intensamente svolta nella nostra provincia con significativi impatti ambientali.

Si aggiunga che l'uso di questo materiale consente di adempiere agli obblighi previsti dal DM 203/2003 in materia di Acquisti Verdi della pubblica amministrazione (GPP).

Il materiale triturato può contenere proporzioni variabili (mediamente lo 0,3%) di materiali estranei quali metalli, plastica e legno che vengono allontanati e destinati a recupero. Tranne per la piccola quantità di rifiuti che è andata direttamente in discarica Aprica di Montichiari i rifiuti che escono da questi impianti non vanno mai direttamente in discarica: i metalli rappresentano l'89% del rifiuto non inerte in uscita, il legno l'1,7%, la plastica l'1,3 e il misto da cernita (CER 191212) solo il 5,4%.

È da notare che la maggior parte di questi impianti, come si desume anche dal nome, siano di proprietà di imprese di lavori edili stradali o di scavi, come completamento della loro attività: infatti hanno sia la necessità di collocare materiale da scavo o demolizione che di procurarsi materiali per riempimenti, sottofondi e rilevati completando in autonomia un circuito virtuoso.

Va sottolineato infine che per il riutilizzo i materiali debbono essere sottoposti a severi test di cessione, procedure che garantiscono il recupero in sicurezza. Si tratta di analisi che simulano in un lasso di tempo breve le condizioni ambientali in cui si troverà il rifiuto una volta riutilizzato, anche nel lungo periodo; non dovrà

Figura 41 - materiale inerte di diverso tipo prima della lavorazione





appunto *cedere* nell'ambiente sostanze inquinanti. Gli aggregati riciclati sono da ritenere

pertanto ecologici e sicuri.

---

## Visite agli impianti

---

### Visita all'impianto DI.MA

#### **Impianto significativo per inerti. (visita 12/9/2012)**

*L'impianto accetta solo rifiuti inerti provenienti da Centri di Raccolta e soprattutto da attività di demolizione.*

*Il rifiuto in ingresso viene scaricato a terra e cernito manualmente per allontanare frazioni estranee che possono essere di qualsiasi natura; il materiale proveniente dai Centri di Raccolta può contenere frazioni estranee di ogni genere, soprattutto plastica e legno. Il materiale cernito viene miscelato con gli altri inerti ritirati dall'impianto (scorie nere di acciaieria, ceramiche, cartongesso) e triturato con frantumatore mobile che viene posizionato al bisogno; il materiale in uscita dal frantumatore subisce una separazione automatica dei materiali ferrosi tramite magnete e*

*una separazione manuale di materiali estranei (prevalentemente plastica e legno non separati in precedenza. Il materiale così preparato ha dimensioni da 0 a 90 mm ed è già conforme alla normativa EN 13242/08; viene trasferito nella zona riservata alla vendita e venduto come Aggregato Riciclato. Una parte del materiale viene vagliato con vaglio vibrante per ottenere materiale più fine con pezzatura massima 30mm.*

*La tecnologia molto semplice consente comunque di ottenere materiale di ottima qualità per sottofondi e rilevati stradali che viene utilizzato in alternativa a inerte di cava con risparmi significativi (costa circa 1/3 del materiale naturale).*

*Criticità segnalate dall'azienda: in molti appalti si esclude esplicitamente il materiale riciclato oppure si vieta la presenza di scorie di acciaieria. L'esperienza dell'impianto vede invece quanto il materiale è ideale sia per non avere ristagni che come stabilità.*

Figura 42 - Materiale inerte dopo la lavorazione - aggregato riciclato





## Conclusioni

Lo studio ha indagato l'effettivo grado di recupero dei rifiuti raccolti in modo differenziato in provincia di Brescia tramite visite agli impianti ed analisi delle dichiarazioni obbligatorie ORSO e MUD degli impianti coinvolti. L'analisi si è concentrata sulle frazioni principali: verde, carta, vetro, organico, legno, plastica, metalli, inerti per un totale di 310.716 tonnellate e sui 49 impianti che trattano nel complesso l'80% del rifiuto raccolto.

I risultati evidenziano un sistema industriale sano in grado di assorbire ed effettuare il recupero di materia di almeno il 95,8% del rifiuto ricevuto come dato medio. Questo può significare che anche i rifiuti in ingresso agli impianti sono stati separati correttamente e sono quindi di buona qualità.

Massima risulta l'efficacia nel recupero di materia dei rifiuti organici, sia provenienti da parchi e

giardini, che da cucine e mense: la produzione di compost avviene in impianti ubicati prevalentemente sul territorio provinciale e si completa con un solo passaggio in un unico impianto, senza che il rifiuto debba essere inviato a più lavorazioni in ulteriori impianti successivi.

Minima l'efficacia nella raccolta della plastica la cui composizione eterogenea richiede passaggi successivi e tecnologia complessa. La lavorazione principale avviene a Montello (BG).

Gli scarti dei differenti impianti diventano in molte filiere materia prima per impianti con differenti tecnologie, tuttavia la maggior quantità viene avviata al recupero energetico o collocata in discarica. Tale quantità è comunque complessivamente inferiore al 5% del rifiuto raccolto in maniera differenziata, pertanto le raccolte bresciane di possono ritenere efficaci ed efficienti.

Rifiuti della raccolta differenziata	tonnellate raccolte 2010	Percentuale sul totale %	Percentuale sulla Racc. Diff. %	rec medio %	rec medio ton
Verde	92.626	12,4%	29,6%	92,8%	85.957
Carta e cartone	79.927	10,7%	25,5%	99,1%	79.208
Vetro/lattine	44.426	5,9%	14,2%	98,1%	43.582
Organico	32.076	4,3%	10,2%	93,9%	30.119
Legno	25.417	3,0%	8,1%	97,3%	24.731
Plastica	15.728	2,1%	5,0%	85,4%	13.432
Metalli	10.257	1,4%	3,3%	100,0%	10.257
Inerti*	10.259	1,4%	3,3%	99,7%	10.228
	<b>310.716</b>	<b>41,6%</b>	<b>99,2%</b>	<b>95,8%</b>	<b>297.514</b>



**PROVINCIA  
DI BRESCIA**

**SETTORE AMBIENTE**

Studio concluso nel febbraio 2013