

1.2.1 Resource savings and CO2 reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO2 reduction target in 2020 (Prognos, Ifeu, Infu 2008)

http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/aktuelles/Results_CO2_wasteproject.pdf

Il rapporto, redatto per conto di una coalizione di associazioni di categorie operanti nel settore dei rifiuti e del riciclo, presenta una valutazione di scenari alternativi di gestione dei rifiuti a scala europea (UE 27) sotto il profilo delle emissioni di CO2.

La valutazione è condotta con l'analisi degli effetti ambientali sull'intero ciclo di vita. Le emissioni dai processi di produzione e dai processi di riciclo sono derivate da alcune banche dati (ad esempio Ecoinvent) o da altri studi specifici.

Lo studio analizza, in particolare 13 differenti flussi di rifiuto. La CO2 equivalente per l'uso dei rifiuti come materia seconda è calcolata per singoli flussi di rifiuti considerando tutte le fasi di gestione del rifiuto: raccolta, trasporto, selezione fino al riciclo. Per identificare benefici o carichi di CO2 i risultati sono stati comparati con la CO2 eq generata per la produzione degli stessi beni usando materie prime e fonti energetiche.

L'analisi considera anche il deposito (sink) di carbonio attraverso il compostaggio e attraverso la discarica.

Fig. 3. Emissioni e risparmi di CO2 per tonnellata trattata (Prognos 2008)

Materia	Processo	Emissioni di CO2 Kg CO2eq/t	Benefici (+) o carichi (-) Kg CO2eq/t
Carta	produzione di polpa disinchiostrata da macero e energia	180	
	produzione di fibre primarie ed energia	1.000	820
Plastiche	produzione di PE/PP da rifiuti plastici e energia (SF = 0,7)	1.040	
	produzione di PE/PP primario e energia	1.200	160
	produzione di R-PET da rifiuti plastici e energia (SF = 1)	960	
	produzione di PET primario e energia	2.600	1.640
	produzione di R-PS da rifiuti plastici e energia (SF = 0,9)	1.100	
	produzione di PS primario e energia	2.800	1.700
	produzione PVC da rifiuti plastici e energia (SF = 0,9)	790	
	produzione di PVC primario e energia	1.530	740
	Co-incenerimento di plastiche miste in cementificio	2.890	
	Co-incenerimento: sostituzione combustibili fossili	3.410	520
Vetro	Fornitura rottame di vetro	20	
	Sostituzione di 1 t di vetro primario con vetro secondario al 75%	200	180
Alluminio	produzione alluminio secondario	700	
	produzione alluminio primario	11.800	11.100
Rame	produzione rame secondario	1.690	
	produzione rame primario	2.870	1.180

materia	Processo	Emissioni di CO2 Kg CO2eq/t	Benefici (+) o carichi (-) Kg CO2eq/t
Legno	produzione di pannelli da rifiuti di legno (dry)	331	
	produzione di pannello da legno nuovo (dry)	389	58
	produzione di pannelli da rifiuti di legno (wet)	366	
	produzione di pannello da legno nuovo (wet)	431	65
	Recupero energetico da legno	70	
	Elettricità prodotta (credito) Calore prodotto (credito)	510 480	920
Tessili	trasporto via nave di tessili	32	
	produzione 1 t cotone (1/3)	10.500	
	produzione 1 t di poliestere (2/3)	3.300	
	Tessile sostituito (SF=0,5)	2.850	2.818
	Co-incenerimento di tessili sostituzione combustibili fossili	400 1.970	1.570
Gomma	Reupero pneumatici per asfalti e bitumi	460	
	Energia e materiali sostituiti da recupero	2.260	1.800
	co-incenerimento di rifiuti pneumatici	1.940	
	sostituzione combustibili fossili	2.940	1.000
Organico	Compost produzione e applicazione	87	
	produzione e uso di fertilizzanti e torba sostituito	95	8
	Compost produzione e applicazione (con carbon sink)	35	
	produzione e uso di fertilizzanti e torba sostituito	95	60
	Digestione anaerobica, produzione energia e produzione di compost	57	
	Sostituzione di elettricità e calore e applicazione di compost	138	81
	Digestione anaerobica, produzione energia e produzione di compost (con carbon sink) Sostituzione di elettricità e calore e applicazione di compost	-8 138	146
CdR	co-incenerimento di SRF/ CDR in cementificio	440	
	Sostituzione combustibili fossili	1.480	1.040
	co-incenerimento di CDR in ottimizzato inceneritore per urbani	440	
	Sostituzione di elettricità e calore	900	460
	co-incenerimento di SRF/ RDF centrale a carbone Sostituzione combustibili fossili	450 1.510	1.060

Lo studio, su queste basi, ha poi costruito 4 differenti scenari di gestione dei rifiuti:

- 1) scenario "Business as usual" che assume solo l'implementazione della esistente legislazione e non della nuova direttiva quadro
- 2) scenario di "Modernizzazione del quadro europeo", che prevede l'applicazione della direttiva quadro con l'attuazione degli obiettivi di riciclo (50% riciclo urbani, 70% rifiuti C&D e più alti target per gli imballaggi)
- 3) scenario di "ambiziosa legislazione europea" che prevede l'implementazione come regola generale della gerarchia dei rifiuti (prevenzione –riciclo – recupero), obiettivi più

alti di riciclo (60% urbani, 80% C&D) e il divieto di scarico per rifiuti organici e alto potere calorifico con più alti tassi di recupero della frazione biodegradabile

3A) scenario di “ambiziosa legislazione + mercato” che è analogo allo scenario precedente, ma prevede maggiori costi per le materie prime e le fonti energetiche e una maggiore flessibilità nell’applicazione della gerarchia di gestione dei rifiuti, che si traduce essenzialmente in un maggior ricorso all’uso, anche energetico, delle biomasse (in digestione anaerobica o per recupero energetico) e di combustibile derivato da rifiuti in co-combustione in cementifici e centrali termoelettriche

I tassi di riciclo per i vari materiali si incrementano notevolmente rispetto alla situazione 2004. Per la carta si passa dal 56% del 2004 a circa l’85% negli scenari 2020 con conformità alla nuova direttiva e analogamente le materie plastiche passano dal 17% a valori tra il 30% e il 42%, mentre il riciclo delle frazioni biodegradabili appare meno intenso, passando dal 32% a valori compresi tra il 38% e il 46%.

Il tasso complessivo di riciclo e recupero energetico aumenta progressivamente passando dallo scenario 1 allo scenario 2 e allo scenario 3.

Lo scenario 2 è lo scenario che determina un incremento più sensibile del recupero energetico, mentre l’incremento complessivo tra lo scenario 2 e lo scenario 3 deriva essenzialmente da una crescita del riciclaggio.

E’ da notare invece che nello scenario 3A alcune frazioni di biomassa (organico, legno) e alcune frazioni ad alto potere calorifico (plastiche, pneumatici) riducono il tasso di riciclo e incrementano invece l’impiego energetico (in forme dedicate o in co-combustione) che si presenta come ambientalmente preferibile sotto il profilo della minimizzazione delle emissioni di CO2.

Tab. 2. Tassi di riciclo e riuso per scenario nello studio Prognos 2008

Flussi di rifiuti	Tassi di riciclo e riuso**				
	2004	2020	2020	2020	2020
	riferimento	Scen.1	Scen.2	Scen.3	Scen.3a
Carta	56%	76%	84%	85%	85%
Plastica	17%	30%	33%	42%	37%
Vetro	50%	66%	79%	85%	85%
Ferrosi	76%	85%	89%	92%	92%
Alluminio	66%	79%	85%	87%	87%
Rame	62%	79%	85%	87%	87%
Legno	31%	38%	43%	62%	46%
Tessili	23%	40%	45%	50%	45%
Organico e verde	32%	38%	44%	46%	38%
Gomma e pneum	31%	37%	38%	48%	38%
Inerti demolizione*	22%	34%	41%	60%	46%

*: senza recupero per opere riempimento

** : riuso è calcolato solo per tessili e pneumatici

Tab. 3. Tassi totali di riciclo e recupero energetico per scenario nello studio Prognos 2008

Flussi di rifiuti	Tassi di riciclo, recupero e recupero energetico				
	2004	2020	2020	2020	2020
	reference	scenario 1	scenario 2 *	scenario 3 **	scenario 3° **
Carta	56%	76%	91%	95%	95%
Plastica	35%	57%	81%	90%	90%
Vetro	50%	66%	79%	85%	85%
Ferrosi	76%	85%	89%	92%	92%
Alluminio	66%	79%	85%	87%	87%
Rame	62%	79%	85%	87%	87%
Legno	65%	80%	93%	97%	97%
Tessili	32%	57%	72%	90%	90%
Organico e verde	37%	58%	84%	93%	93%
Gomma e pneumatici	78%	94%	97.4%	99.7%	99.7%
Inerti da demolizione***	71%	78%	83%	85%	85%

*: recupero energetico ad alta efficienza nel 75% degli impianti per urbani

** : recupero energetico ad alta efficienza nel 75% degli impianti per urbani

***: con operazioni di riempimento

Complessivamente i tassi di riciclo e recupero totali passano dal 51% dello scenario di riferimento (2004) a valori che oscillano tra il 70% (scenario 1) e l'86% (scenario 3).

Tab. 4. Bilancio dei flussi di materiali a riciclo e recupero (Mt rifiuti) nello studio Prognos 2008

Flussi di rifiuto	2004		2020	2020	2020	2020
	produzione	Riciclo e recupero	Scen.1	Scen.2	Scen.3	Scen.3A
Vetro	21.6	10.7	14.3	17.1	18.4	18.4
carta/cartone	79.5	44.2	60.2	66.5	67.9	67.9
Plastiche	26.2	9.2	15.0	16.8	18.5	18.5
Ferrosi	102.6	77.7	87.2	92.0	96.2	96.2
Alluminio	4.6	3.1	3.7	1.2	4.0	4.0
Rame	1.4	0.9	1.1	0.7	1.2	1.2
Legno	70.5	45.7	56.2	61.0	62.8	63.1
Tessili	12.2	3.9	6.9	7.8	9.0	9.0
Organico e verde	87.9	32.8	51.0	61.3	70.1	70.1
Gomma e pneumatici	3.2	2.5	3.0	3.1	3.1	3.1
CDR	70.1	15.1	36.0	54.9	61.1	63.7
Totale	479.8	245.9	334.5	382.3	412.4	415.3
Quota di riciclo e recupero energetico		51.3%	69.7%	79.7%	85.9%	86.6%

Nell'anno di riferimento (2004) l'effettiva riduzione delle emissioni potenziali di CO2 associata al riciclo o recupero energetico dei flussi di rifiuto analizzati raggiungeva un totale su scala europea di 206 Mt CO2 eq.

Nei quattro scenari futuri al 2020 la riduzione delle emissioni di CO2 associata a riciclo e recupero energetico dei rifiuti è stata calcolata pari a :

- 267 Mt CO2 eq. nello scenario 1
- 296 Mt CO2 eq. nello scenario 2
- 302 Mt CO2 eq. nello scenario 3
- 320 Mt CO2 eq. nello scenario 3a

In tutti i quattro scenari si ha un consistente incremento della capacità di riduzione delle emissioni di CO2, tanto più rilevante considerando che tra la situazione 2004 e quella 2020 si prevede di ridurre in maniera consistente le emissioni di CO2 anche dalla gestione della parte dei rifiuti residui, che da un impatto di ca. 114 milioni di tonnellate di CO2 passerebbe, negli scenari 2020, ad un impatto variabile tra circa 30 milioni di t di CO2eq a un beneficio pari a -17 Mt di CO2 eq.

Ma consistenti sono anche le differenze tra i diversi scenari. L'incremento dei tassi di riciclo e di recupero energetico efficiente (in particolare con l'uso di co-combustione in sostituzione di combustibili fossili) determina anche un forte incremento nella riduzione delle emissioni di CO2, più accentuato laddove si ottimizzano i metodi di valorizzazione delle varie frazioni.

Tab. 5. Bilancio delle emissioni climalteranti della gestione dei rifiuti UE27 (milioni di tonnellate di CO2eq) nello studio Prognosis 2008

	2004	2006	2020			
			scenario 1	scenario 2	scenario 3	scenario 3A
Riciclo e recupero energetico (MtCo2 eq)	-205,7	-221,7	-267,2	-295,8	-302,3	-319,4
Rifiuti residui (MtCo2eq)	+113,9	+100,1	+9,4	+6,8	-16,8	-16,8
Bilancio (Mt CO2 eq)	-91,8	-121,6	-237,8	-289,0	-319,1	-336,2
Differenza % sul 2004		33%	159%	215%	248%	266%

I valori negativi indicano una riduzione delle emissioni, i valori positivi un incremento