

Scuola Protezione Civile “Ernesto Calcara”
Corso di Gestione Integrata dei Rifiuti Solidi

Scenari di gestione di rifiuti urbani in Campania

proff. ing. Umberto ARENA e M.Laura MASTELLONE



**Dipartimento di Scienze Ambientali
Seconda Università di Napoli**

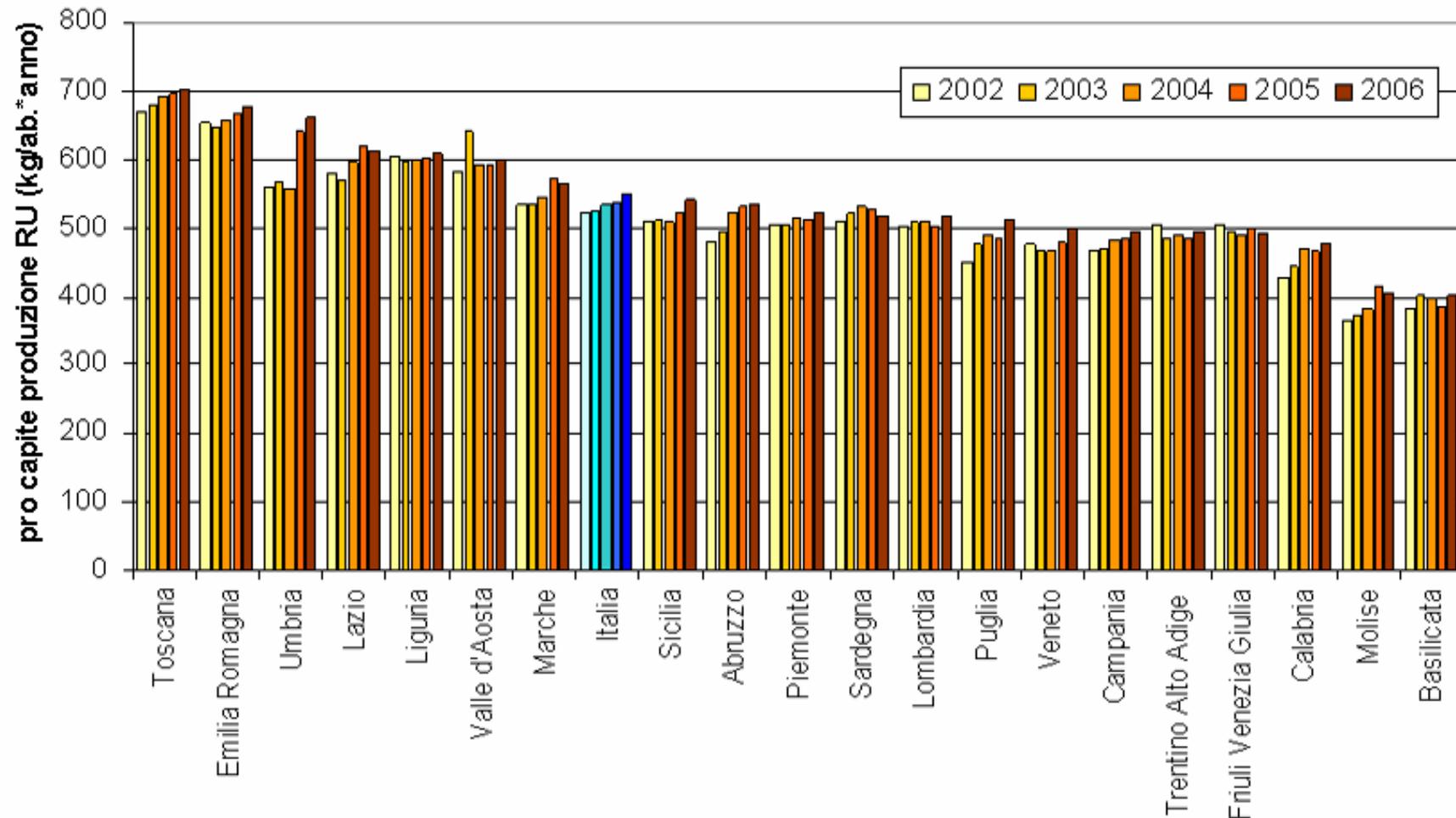
AMRA s.c a r.l.

Analisi e Monitoraggio dei Rischi Ambientali



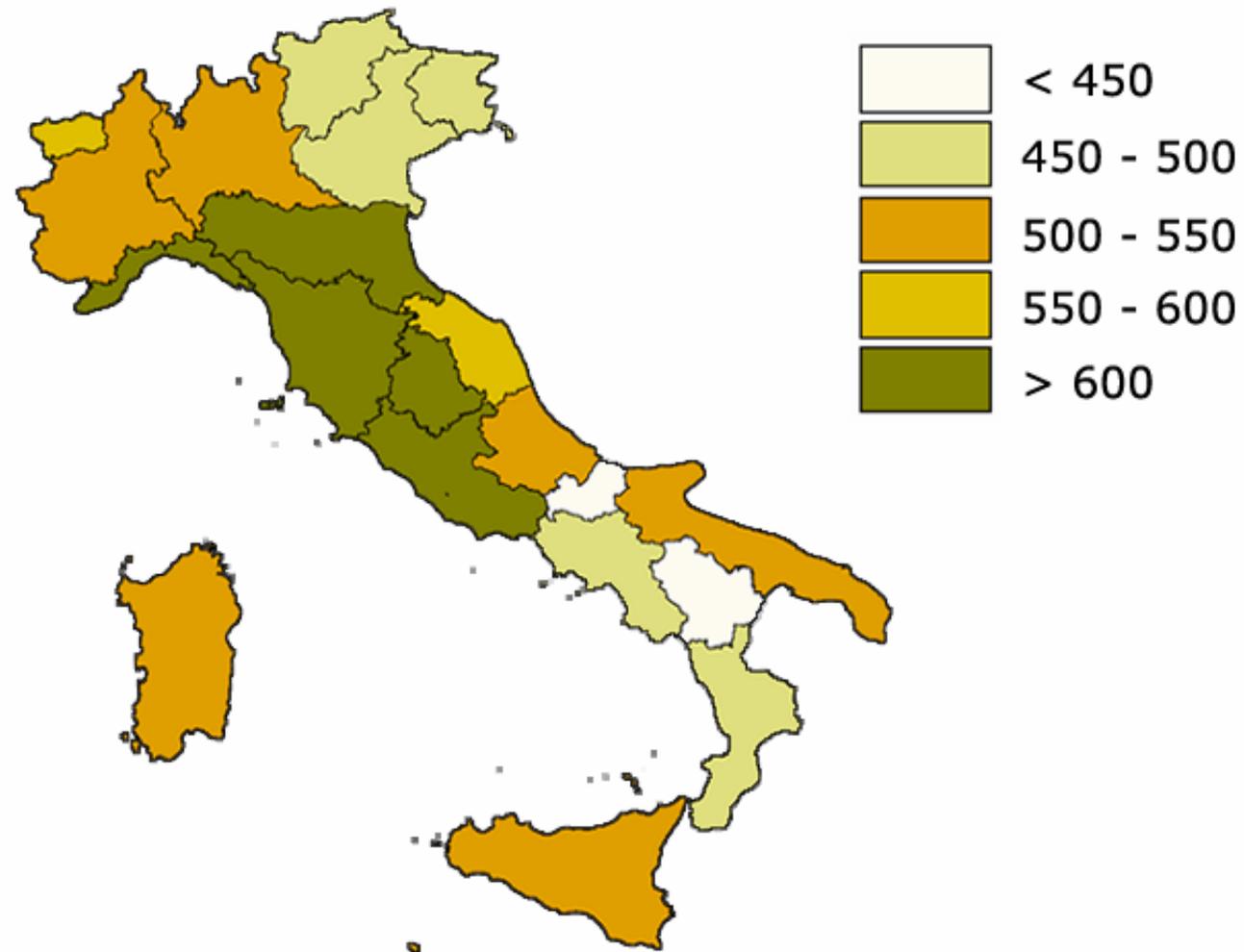
Quanti rifiuti urbani produce la Campania?

Produzione pro capite dei rifiuti urbani per regione, anni 2002-2006



Quanti rifiuti urbani produce la Campania?

Produzione pro capite dei rifiuti urbani per regione (kg/abitante per anno), anno 2006

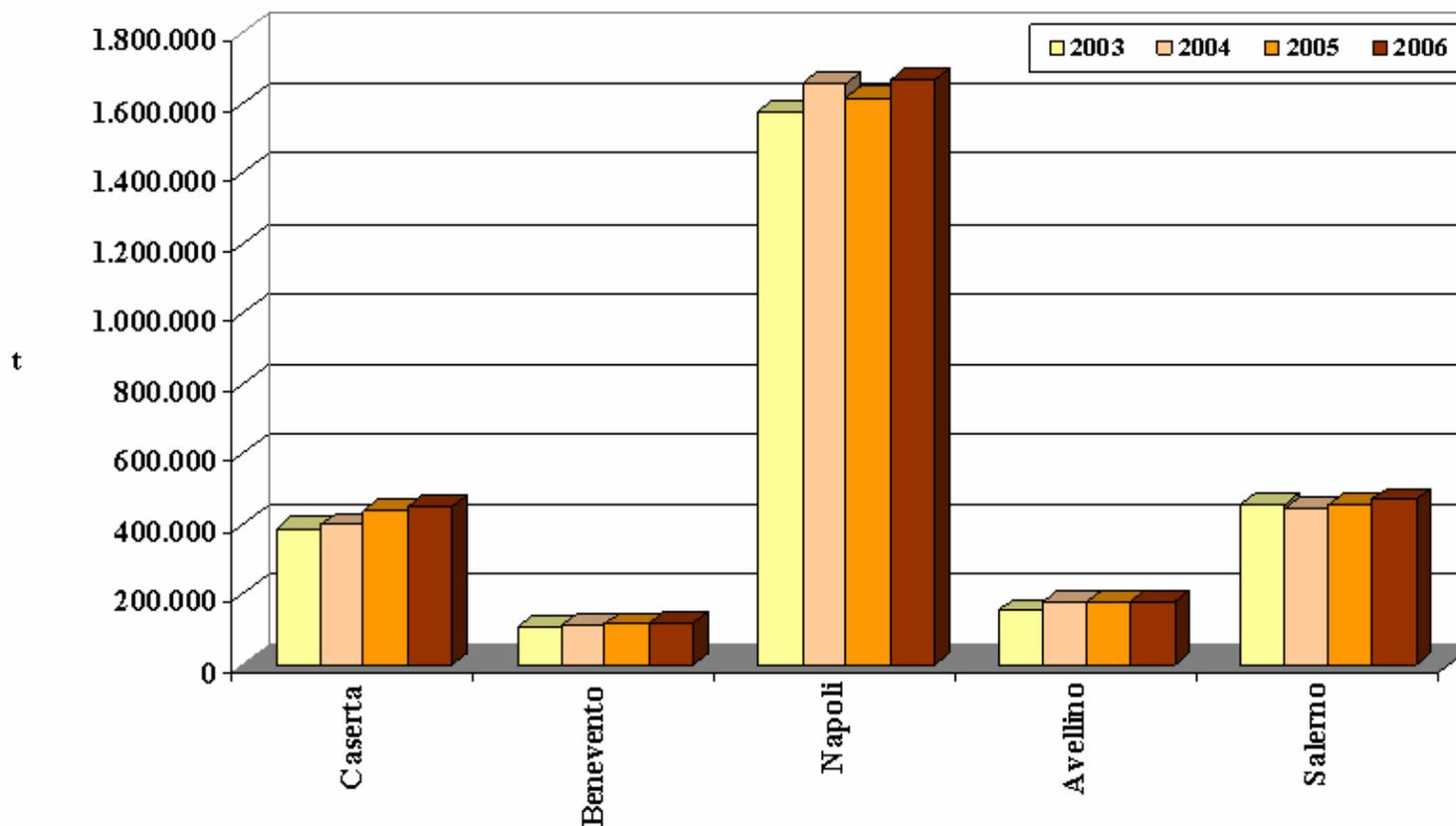


Quanti rifiuti urbani produce la Campania?

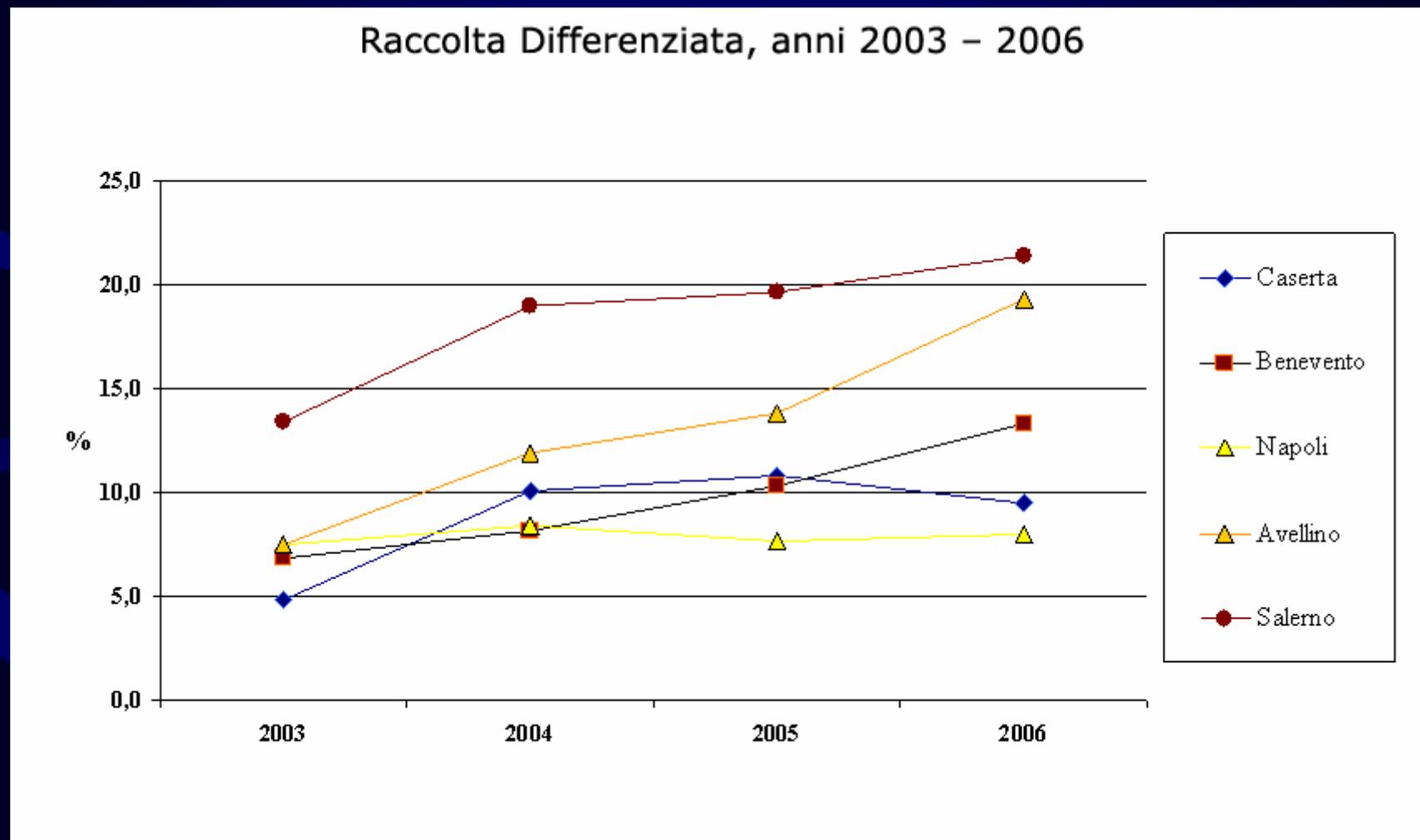
Napoli-provincia produce circa 4400t di RSU/giorno (tutto il campo dello stadio S.Paolo per un'altezza di 2.2m).

Napoli-città circa 1600t/g.

Produzione di Rifiuti Urbani, per provincia, anni 2003 - 2006



Quanti rifiuti urbani produce la Campania?



Quanti rifiuti urbani produce la Campania?

Produzione RSU	t/giorno
Rifiuti indifferenziati	6917
Rifiuti ingombranti a smaltimento	81
Rifiuti da raccolta differenziata	893
Totale RSU prodotti	7891

Obiettivi

di una moderna gestione dei RSU

- 1. protezione della salute umana e dell'ambiente**
- 2. conservazione di risorse quali materiali, energia e spazi**
- 3. gestione dei rifiuti “after-care-free”, cioè tale che né la messa a discarica né la termovalorizzazione, il riciclo o qualsiasi altro trattamento comportino problemi da risolvere per le future generazioni.**

Fattori tecnici che hanno contribuito al nascere dell'emergenza campana

1. la capacità di trattamento nominale degli impianti MBT è molto vicina al valore di produzione di rifiuti indifferenziati (quindi qualsiasi interruzione nel servizio di uno qualsiasi dei sette impianti esistenti determina il collasso del sistema e l'impossibilità di trattare la produzione giornaliera di rifiuti)
2. anche in presenza di un funzionamento senza interruzioni e sempre a pieno regime degli impianti MBT, da tali impianti si generano due prodotti che non consentono nessun processo di recupero di materia o di energia e per i quali si provvede ad uno stoccaggio più o meno definitivo

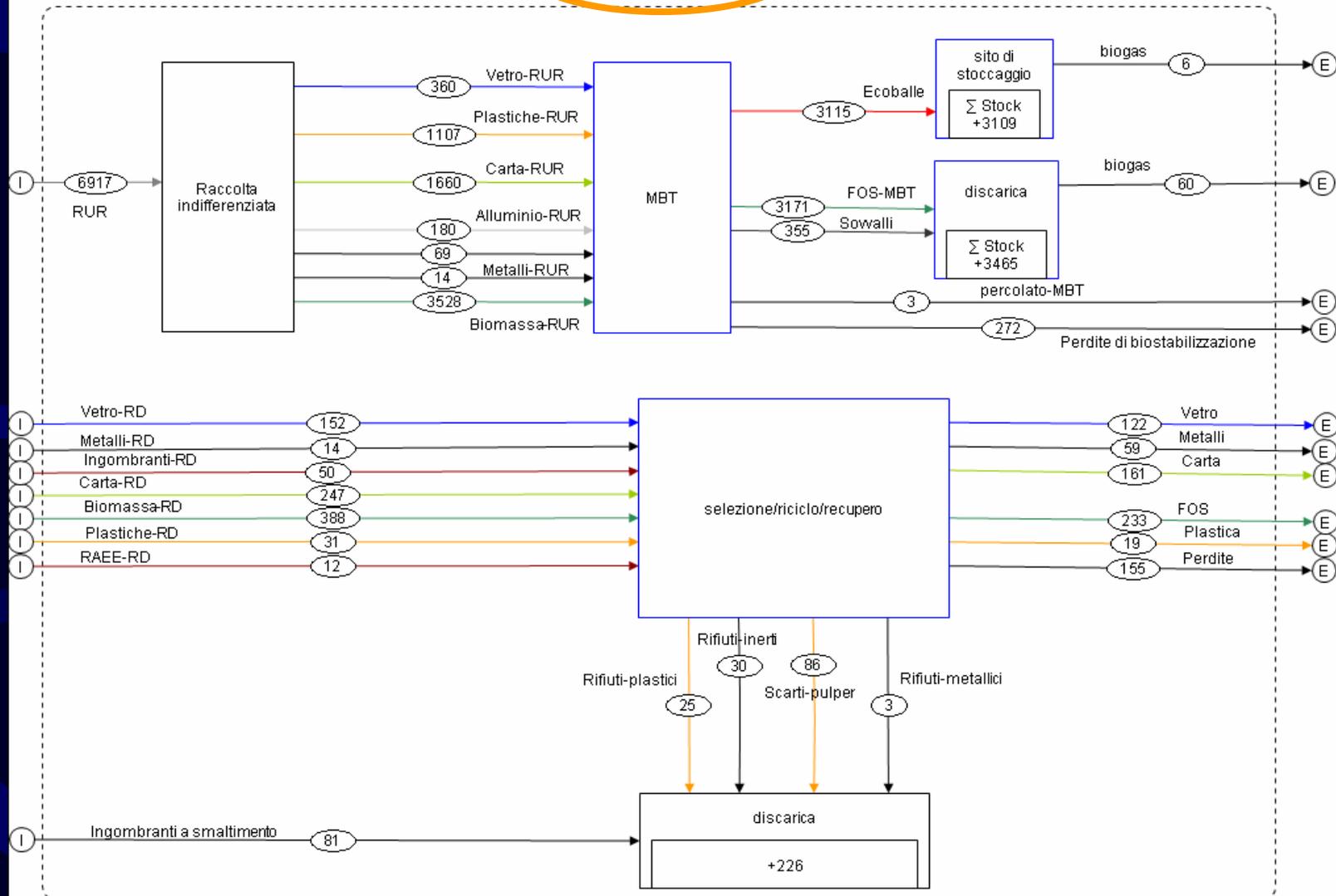
Fattori tecnici che hanno contribuito al nascere dell'emergenza campana

3. nessuna frazione della raccolta differenziata è riciclabile al 100% e quindi anche da tale frazione inviata ai diversi processi di riciclo viene prodotta una parte non trascurabile di residui (in alcuni casi anche il 50%) che devono necessariamente essere inviati a discarica
4. ciò significa che occorrono siti di stoccaggio e discariche per quasi oltre l'85% dell'ammontare prodotto quotidianamente.

Totale in ingresso = 7891 t/d

Variazione stoccaggio = 6800 t/d

Totale in uscita = 1090 t/d



Scenario status quo - Layer: Goods

Scenari A

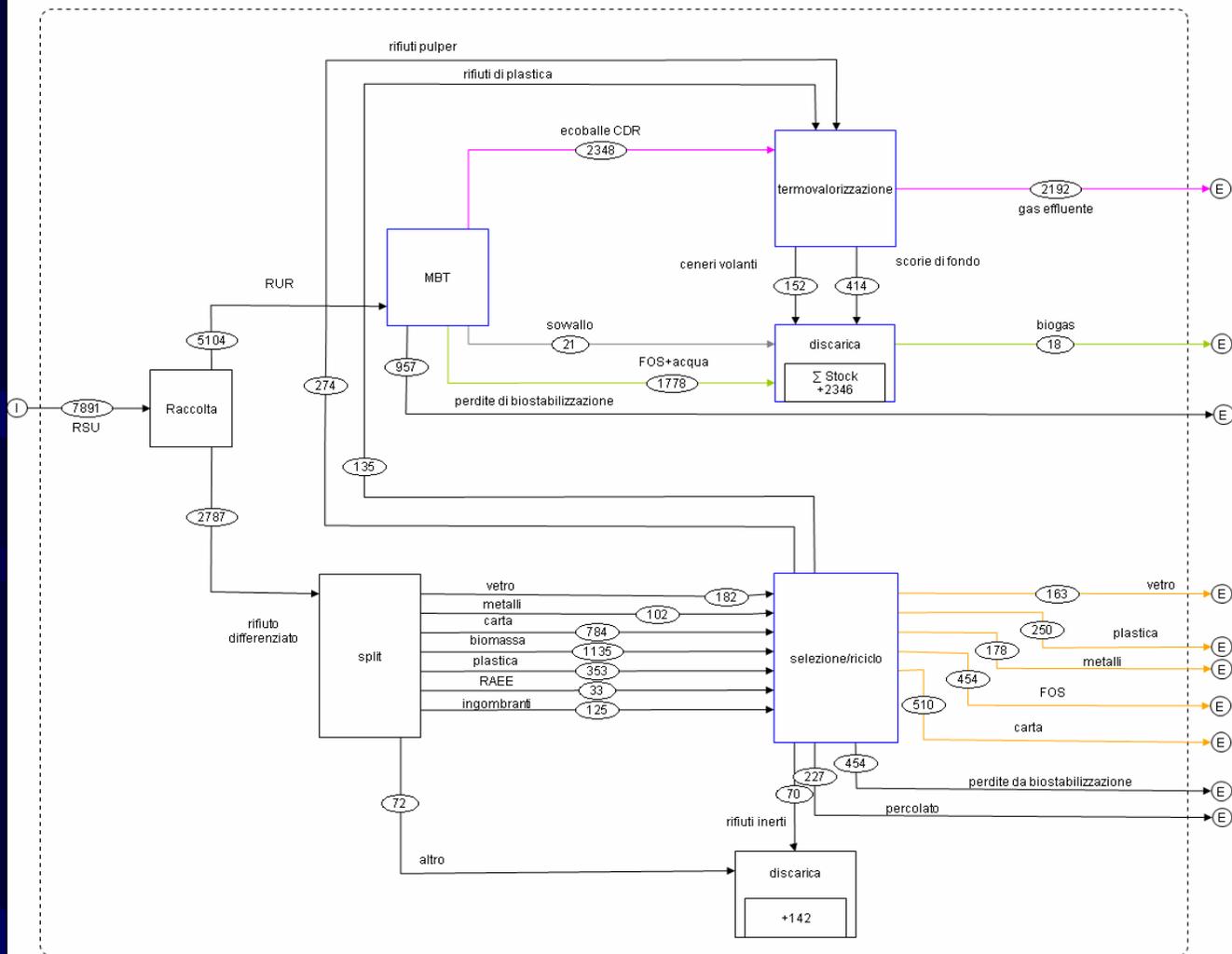
- **la frazione di RD è molto più alta dell'attuale 11,3%, e cioè 35% in A1, 25% in A2 e 65% in A3**
- **la frazione organica raccolta in maniera differenziata è trattata in impianti di digestione anaerobica**
- **gli impianti MBT funzionano efficientemente** producendo due principali correnti in uscita: un CDR a norma inviato a termovalorizzazione per combustione diretta (e quindi non ecoballe da mettere in riserva nei siti di stoccaggio) ed una frazione organica correttamente stabilizzata
- **i residui della filiera di riciclo della carta e della plastica sono inviati a termovalorizzazione**
- **i residui solidi della digestione anaerobica** della frazione organica raccolta in modo differenziato **sono considerati utilizzabili**, a seguito di post-stabilizzazione aerobica, come compost o come materiale per il ripristino di siti contaminati.

Scenario A1

Totale in ingresso = 7891 t/d

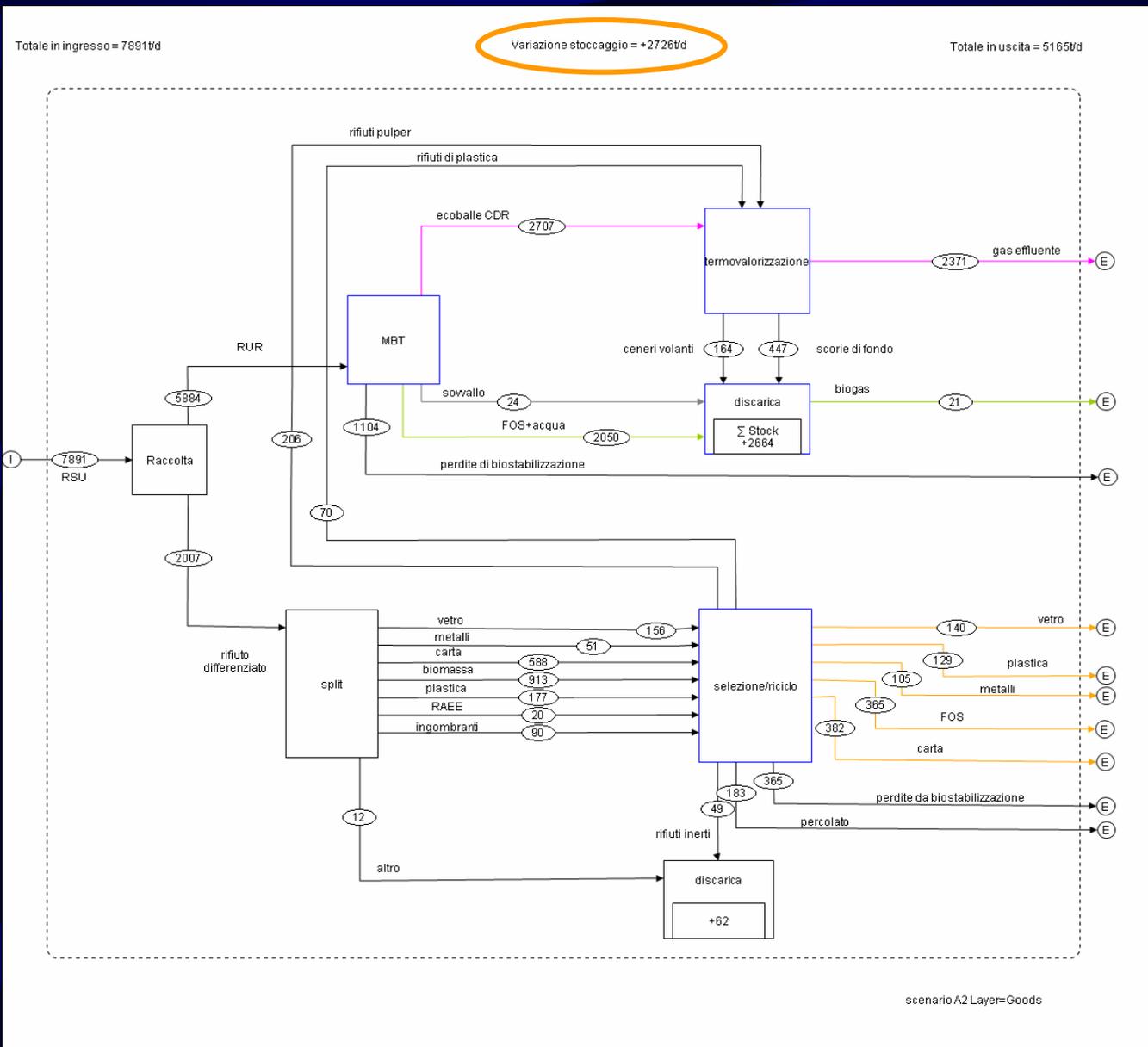
Variazione stoccaggio = +2488 t/d

Totale in uscita = 5403 t/d



scenario A1 Layer=Goods

Scenario A2



Scenari A

Massa di rifiuto a discarica	Status quo [t/giorno]	Scenario A1 [t/giorno]	Scenario A2 [t/giorno]	Scenario A3 [t/giorno]
da MBT	3465 (+3109)	1780	2053	986
da riciclo	226	142	62	715
da termovalorizzazione	0	566	611	409
Totale	3691 (6800)	2488	2726	2110

Volume di rifiuto a discarica	Status quo [m ³ /giorno]	Scenario A1 [m ³ /giorno]	Scenario A2 [m ³ /giorno]	Scenario A3 [m ³ /giorno]
da MBT	4620 (+4318)	2373	2737	1315
da riciclo	226	142	62	715
da termovalorizzazione	0	486	524	351
Totale	4846 (9164)	3001	3323	2381

Scenari B

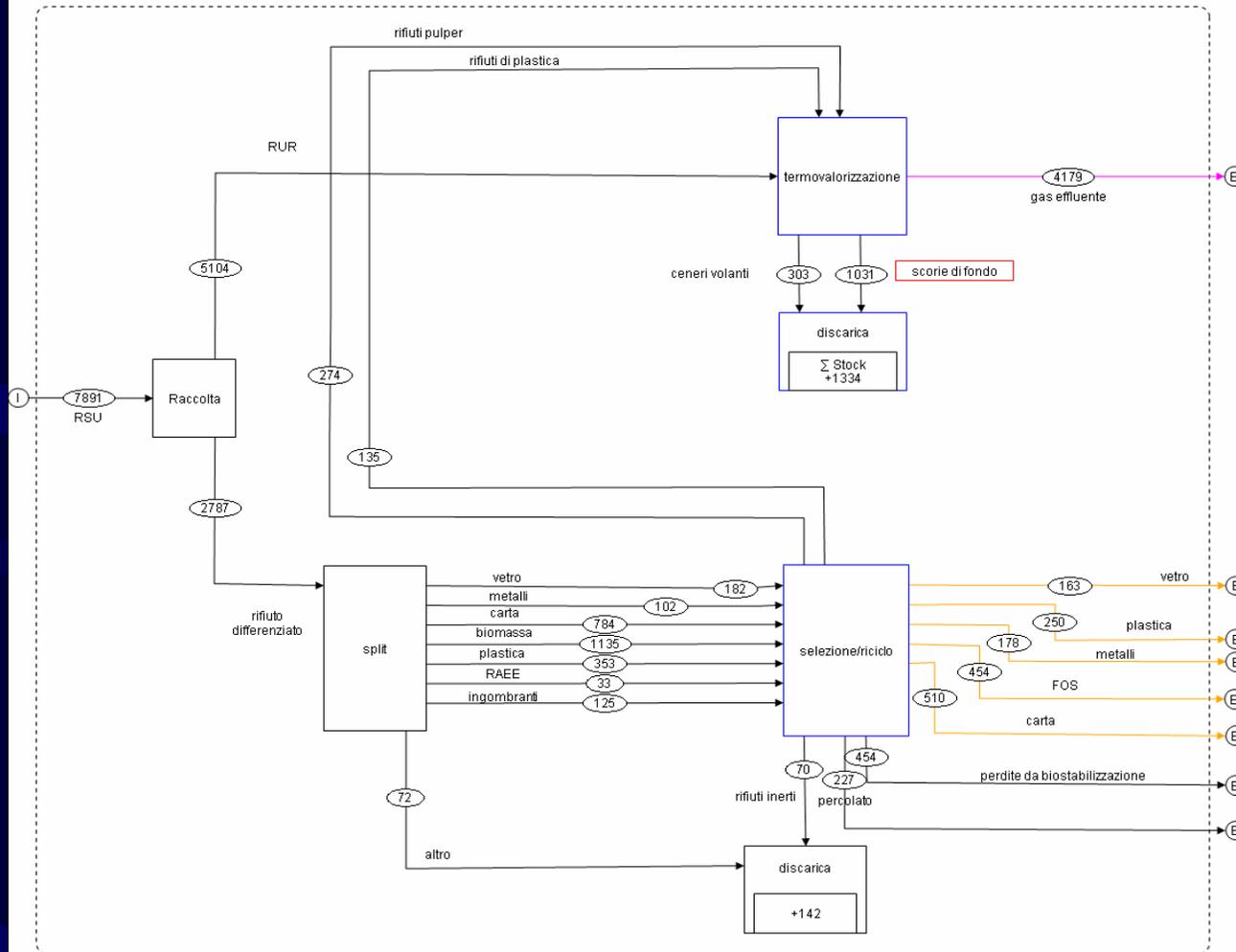
- **la frazione di RD è molto più alta dell'attuale** 11,3%, e cioè 35% in B1, 25% in B2 e 65% in B3
- **la frazione organica raccolta in maniera differenziata è trattata in impianti di digestione anaerobica**
- **il rifiuto raccolto in maniera indifferenziata è inviato a termovalorizzazione come tal quale**
- **i residui della filiera di riciclo della carta e della plastica sono inviati a termovalorizzazione**
- **i residui solidi della digestione anaerobica** della frazione organica raccolta in modo differenziato **sono considerati utilizzabili**, a seguito di post-stabilizzazione aerobica, come compost o come materiale per il ripristino di siti contaminati.

Scenario B1

Totale in ingresso = 7891t/d

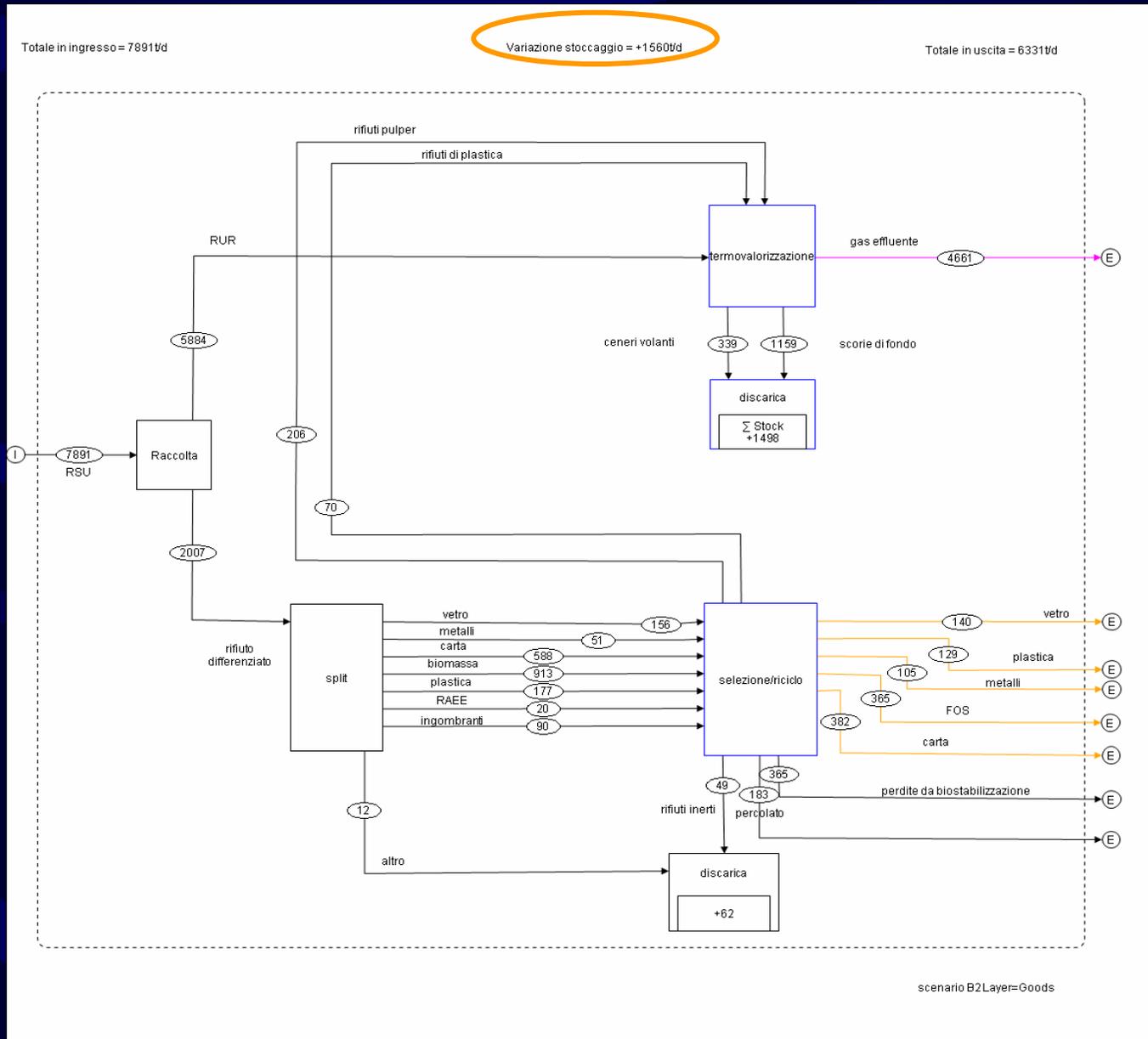
Variazione stoccaggio = +1476t/d

Totale in uscita = 6415t/d



scenario B1 Layer=Goods

Scenario B2



Scenari B

Massa di rifiuto a discarica	Status quo [t/giorno]	Scenario B1 [t/giorno]	Scenario B2 [t/giorno]	Scenario B3 [t/giorno]
da riciclo	226	142	62	715
da termovalorizzazione	0	1334	1498	826
Totale	3691 (6800)	1476	1560	1542

Volume di rifiuto a discarica	Status quo [m ³ /giorno]	Scenario B1 [m ³ /giorno]	Scenario B2 [m ³ /giorno]	Scenario B3 [m ³ /giorno]
da riciclo	226	142	62	715
da termovalorizzazione	0	1115	1252	693
Totale	4846 (9164)	1257	1314	1408

Confronto tra scenari

Scenari	Status Quo	A-1	A-3	B-1	B-3
Massa di rifiuto a discarica, t/d					
da TMB	3465 (+3109)	1780	986	0	0
da filiera riciclo	226	142	715	142	715
da termovalorizzazione	0	566	409	1334	826
TOTALE	3691 (6800)	2488	2110	1476	1542
Volume di rifiuto a discarica, m³/d					
da TMB	4620 (+4318)	2373	1315	0	0
da filiera riciclo	226	142	715	142	715
da termovalorizzazione	0	486	351	1115	693
TOTALE	4846 (9164)	3001	2381	1257	1408
Energia elettrica netta, MJ/d	0	10,500,000	6,700,000	14,500,000	9,000,000

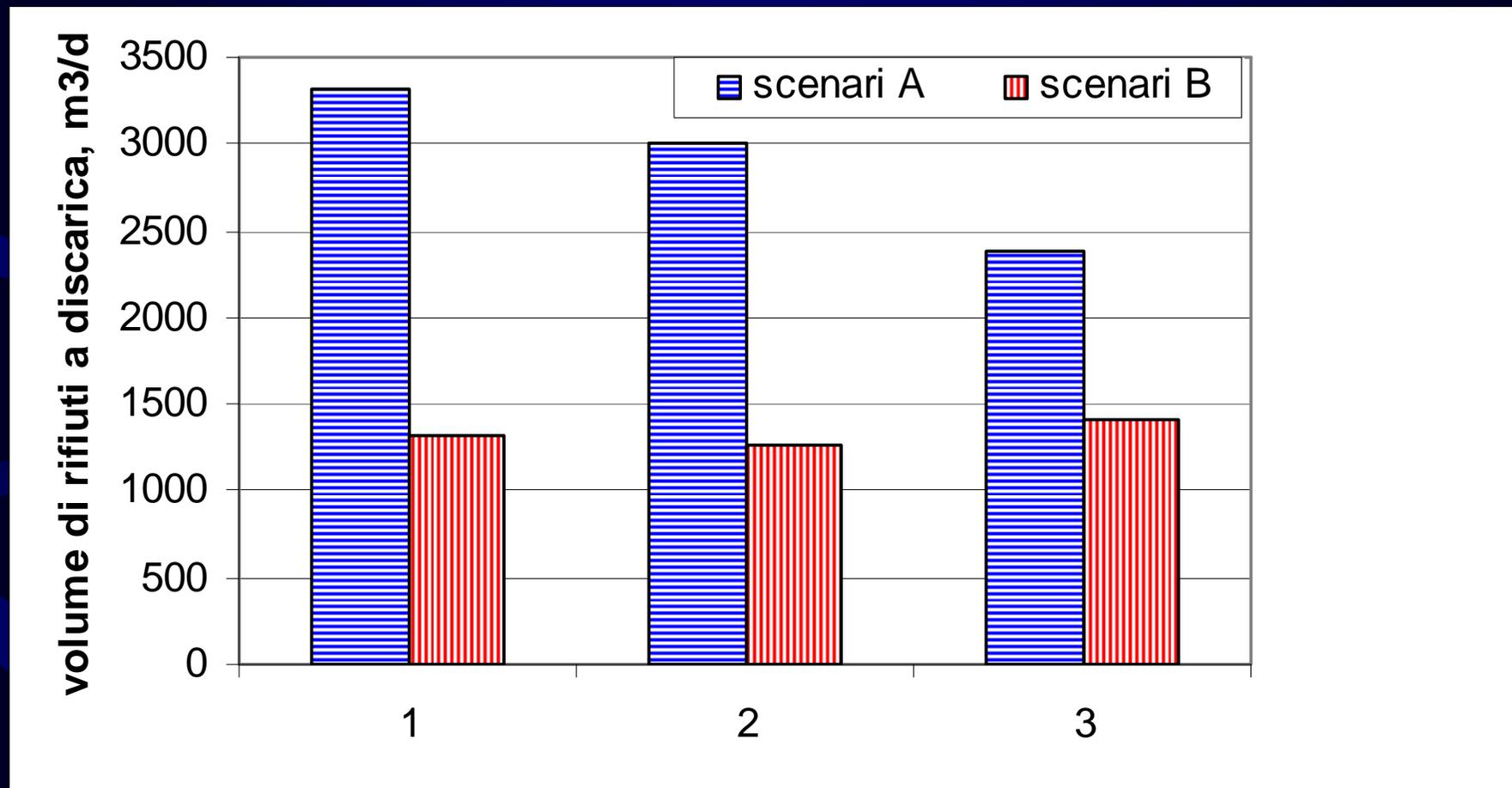
Confronto tra scenari

Scenari	Status Quo	A-1	A-3	B-1	B-3
Carbonio in discarica, t/d	639 (+1415)	317	358	32	161
Cadmio in discarica, kg/d					
da TMB	47.9 (+18.7)	12.6	1.3	0	0
da termoval. (ceneri di fondo)	0	1.0	0.4	1.4	0.4
da termoval. (ceneri volanti)	0	31.0	12.6	44.9	14.0
da filiera riciclo	1.9	17.1	35.0	17.1	35.0
TOTALE	49.8 (68.5)	61.7	49.3	63.4	49.4
Cadmio nei materiali riciclati, kg/d					
vetro	0.01	1.6	3.3	1.6	3.3
plastica	0.9	7.5	13.3	7.5	13.3
metalli	1.1	5.3	12.1	5.3	12.1
carta	0.05	0.2	0.3	0.2	0.3
Frazione organica stab.	0.10	0.3	0.4	0.3	0.4
TOTALE	2.2	14.9	29.4	14.9	29.4

Confronto tra scenari

	RD, %	DIGESTORI ANAEROBICI (di FORSU da RD)		TERMOVALORIZZAZIONE	
		numero impianti -	potenzialità impianto t/anno	numero impianti -	potenzialità impianto t/giorno
Scenario A1	35	14	30.000	3	900
Scenario B1	35	14	30.000	4	1.400
Scenario A2	25	11	30.000	3	1.000
Scenario B2	25	11	30.000	5	1.200
Scenario A3	65	19	30.000	2	1.000
Scenario B3	65	19	30.000	3	1.200

Confronto tra scenari



Confronto tra scenari

