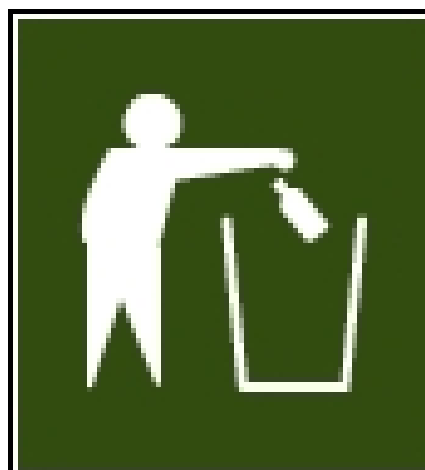




WWF (Fondo Mondiale per la Natura)

Sezione Regionale Campania

Lo smaltimento dei rifiuti in Campania:



come partire da un problema per arrivare ad
una risorsa

Alessandro Gatto

A Francesca.

“...Noi sappiamo che la Terra non appartiene all’uomo, è l’uomo che appartiene alla Terra. Questo sappiamo. Tutte le cose sono collegate come il sangue che unisce una famiglia. Tutto è connesso. Quello che accade alla Terra, accade ai figli della Terra. L’uomo non ha tessuto la trama della vita, in essa egli non è che un filo. Qualsiasi cosa egli faccia alla trama, la fa a sé stesso...”

(Risposta del Capo Indiano Seattle al Presidente Americano nel 1854)

di Alessandro Gatto

Alessandro Gatto è nato a Napoli, l’ 8/10/1972, è laureato in Scienze Biologiche con specializzazione in Ecologia; è socio attivo del WWF dal 1983 ed è l’attuale responsabile regionale del settore rifiuti del WWF Campania.

Prefazione

Di Franco Cicchetti, Presidente del WWF Campania

Introduzione

Di Saro Aiello, Segretario del WWF Campania

Indice

1. Introduzione.
2. La Riduzione dei rifiuti innanzitutto.
3. La composizione, in percentuale dei rifiuti solidi urbani.
4. La raccolta differenziata rivolta al riciclaggio della materia.
5. Perché è importante riciclare i rifiuti ?.
6. I rifiuti cartacei.
7. I rifiuti legnosi.
8. I rifiuti in alluminio.
9. I rifiuti di plastica.
10. I rifiuti di vetro.
11. I rifiuti pericolosi.
12. Tempi di degradazione naturale dei rifiuti.
13. Il compostaggio dei rifiuti organici.
14. Il compostaggio in agricoltura.
15. L'incenerimento dei rifiuti.
16. Ma cosa sono le diossine ?.
17. Il problema ambientale dell'incenerimento.
18. In natura nulla si crea e nulla si distrugge: tutto si trasforma.
19. Riciclare di più significa bruciare meno.
20. Conclusioni sugli inceneritori.
21. Le discariche.
22. Ecomafia in Campania.
23. Conclusioni.
- 24.** Riferimenti bibliografici.

1. Premessa

Il problema dei rifiuti in Italia e soprattutto in Campania ha assunto negli ultimi anni proporzioni tali da diventare uno dei maggiori problemi, una fonte di preoccupazione sociale, non solo di tipo ecologico e sanitario. **Le scelte fatte dalla classe dirigente della Campania, in tutti questi anni, non hanno portato ancora ad una definitiva quanto rassicurante soluzione del problema.**

L'ecologia e la protezione dell'ambiente solo negli ultimi anni hanno assunto quell'importanza che meritano. Il WWF da sempre ha sentito il problema e da sempre sta tentando di suggerire agli Amministratori della "Cosa Pubblica" la soluzione più "indolore" possibile per il migliore sistema di gestione dello smaltimento dei rifiuti. Qui di seguito sono riassunte alcune strategie di smaltimento alternative od integrative alle discariche che si basano sul concetto delle 4 R del WWF: RIDUCI, RIPARA, RIUSA e RICICLA.

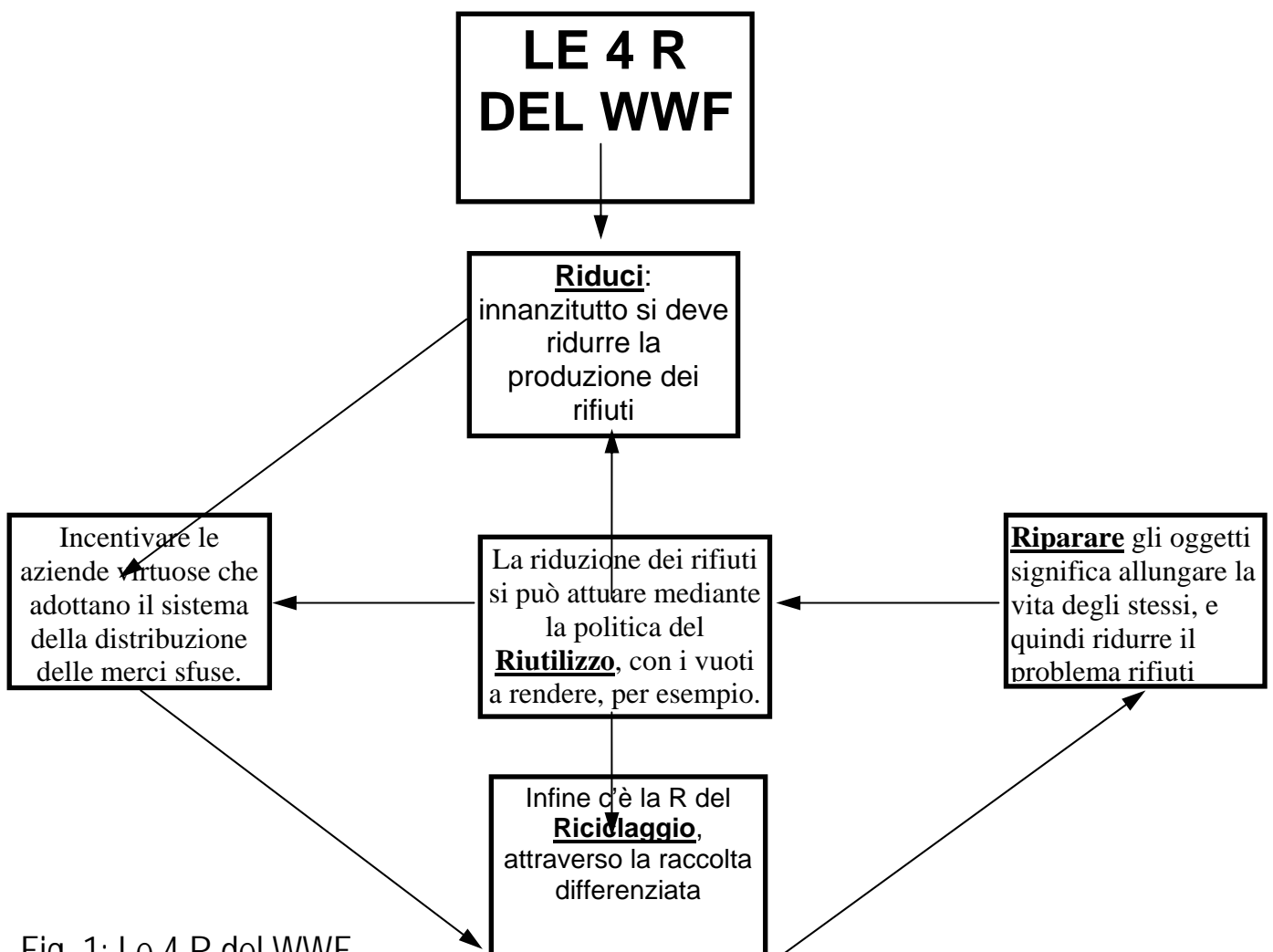


Fig. 1: Le 4 R del WWF

2. La riduzione dei rifiuti innanzitutto



La riduzione della produzione dei rifiuti, per quanto richiamata nelle direttive europee e nella normativa vigente nazionale, stenta ad avere attuazione concreta in Campania. Il costante aumento in peso ed in volume dei rifiuti prodotti per abitante nella nostra Regione, così come in tutto il Paese, dimostra la minima o nulla incidenza di quanto fatto finora. Appare del tutto evidente l'importanza fondamentale di attivare interventi volti alla riduzione della produzione dei rifiuti prima della loro formazione.



REGIONE CAMPANIA

CONSORZI DI BACINO	N° COMUNI	POPOLAZIONE N° ABITANTI
NA 1	20	485.244
NA 2	14	473.437
NA 3	40	382.517
NA 4	30	745.664
NA 5 (Città)	1	1.050.234
CE 1	35	89.946
CE 2	26	323.235
CE 3	23	271.632
CE 4	20	155.924
BN 1	37	159.082
BN 2	37	134.347

BN 3	10	26.196
AV 1	44	196.770
AV 2	60	188.069
SA 1	20	388.440
SA 2	40	426.470
SA 3	45	142.346
SA 4	49	122.965
TOTALE 18	551	5.762.518

Tab. 1: Consorzi di Bacino della Campania.

Per affrontare efficacemente il fondamentale capitolo della riduzione dei rifiuti proviamo ad elencare i compiti differenziati delle diverse categorie sociali che intervengono nel problema della produzione dei rifiuti:

2.1 Cosa dovrebbero fare le aziende:

Non esiste azienda in Campania che sia esente completamente dalla produzione di rifiuti soprattutto di **imballaggi** e di materiali usa e getta. Le aziende quindi, dovrebbero ridurre drasticamente tutti quegli imballaggi superflui e facilmente sostituibili con degli oggetti cosiddetti “vuoto a rendere” (questo vale non solo per i generi alimentari). Il costo dello smaltimento degli imballaggi, prodotti di scarto già fin dall’inizio della filiera produttiva, deve essere accollato alle aziende produttrici.

2.2 Cosa dovrebbe fare l’Ente pubblico (Regione Campania):

Emanare un piano, accanto al Piano per lo smaltimento dei rifiuti, denominato **“Piano regionale per la prevenzione della produzione dei rifiuti”**, dove ripartire i fondi pubblici del settore rifiuti in base alla reale valenza ambientale delle varie soluzioni esistenti, **ponendo al primo posto la prevenzione e la riduzione dei rifiuti e solo in subordine il riciclaggio e le altre forme di smaltimento controllato.**

2.3 Cosa dovrebbero fare i commercianti:

Preferire il maggior numero di prodotti in vetro a rendere, sostituendo o quantomeno affiancando sugli scaffali ai vari contenitori a perdere gli stessi prodotti in contenitori a rendere.

Evidenziare adeguatamente sugli scaffali quali prodotti sono in vuoto a rendere indicando espressamente anche l'importo della cauzione.

Ricordare ai propri clienti, al momento dell'acquisto, quali contenitori sono a rendere.

Facilitare i propri clienti nell'acquisto di prodotti in vuoto a rendere (es. consegnando a domicilio contenitori pesanti ed ingombranti come le casse di acqua minerale)

Mantenere o ripristinare banchi a vendita assistita dove i clienti possono acquistare i prodotti sfusi "ad imballaggio zero", con contenitori portati da casa e riutilizzabili.

2.4 Cosa dovrebbe fare il consumatore:

Prestare un po' di attenzione ai propri acquisti, orientandosi verso le soluzioni ad imballaggio zero o in contenitori a rendere.

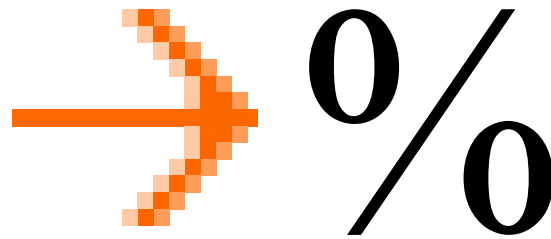
Portarsi da casa la borsa della spesa, resistente e duratura in modo che possa essere riutilizzata nel tempo.

Anche fra uguali prodotti in vuoto a rendere, privilegiare, nella scelta, quelli confezionati localmente, in modo da evitare trasporti su lunghe distanze e relativo inquinamento.

Sostenere pubblicamente quei negozi e quei supermercati che si impegnano concretamente nella direzione dei vuoti a rendere e delle merci sfuse ad imballaggio zero.

Attivarsi tramite il WWF o altre associazioni ambientaliste per organizzare azioni di sensibilizzazione presso le pubbliche amministrazioni, nelle scuole e sui mass-media.

3. La composizione, in percentuale dei rifiuti solidi urbani



Le statistiche dicono che un sacchetto della spazzatura contiene mediamente il:

29 % = rifiuti organici

28 % = carta e cartone

4 % = stracci e legno

16 % = plastica e gomma

8 % = vetro

4 % = metalli

11 % = altro (materiali pericolosi e altri rifiuti non meglio definibili)

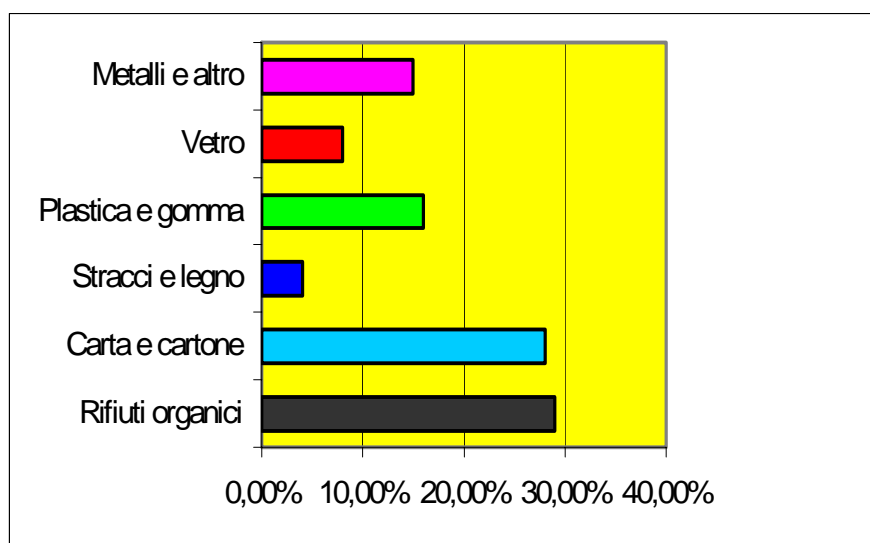


Fig. 2: Percentuale media della composizione dei rifiuti solidi urbani

BACINO	SUPERF. km2	ABITANTI	PRODUZ. RIFIUTI (t/a)	PRODUZ. RIFIUTI PROCAPITE (kg/die)	DENSITA' PROD. RIFIUTI (kg/km2 d)	GIUDIZIO COMPARATIVO DI CRITICITA' AMBIENTALE (1)
AV1	560	196.000	71948	1,01	352	contenuto
AV2	2.070	193.500	47592	0,67	63	basso
BN1	990	160.000	47555	0,81	132	modesto
BN2	760	133.700	38556	0,79	139	modesto
BN3	445	27.300	7923	0,80	49	basso
CE1	1.015	91.400	25361	0,76	68	basso
CE2	345	323.000	140454	1,19	1.115	alto
CE3	435	268.000	120378	1,23	758	alto
CE4	840	155.000	62499	1,10	204	modesto
NA1	271	433.500	245360	1,55	2.481	altissimo
NA2	219	462.000	216881	1,29	2.713	altissimo
NA3	455	372.500	154690	1,14	931	alto
NA4	371	755.000	329197	1,19	2.431	altissimo
NA5	117	1.060.000	532208	1,38	12.462	altissimo
SA1	335	381.500	153773	1,10	1.258	altissimo
SA2	1.330	425.500	167815	1,08	346	contenuto
SA3	1.750	144.500	33215	0,63	52	basso
SA4	1.335	123.500	32872	0,73	67	basso
REG.CAMP.	13.600	5.705.900	2.428.276	1,17	489	Media Regionale

(1) Il giudizio deriva dal confronto con la media regionale

Tab. 2: La produzione dei rifiuti solidi urbani in Campania

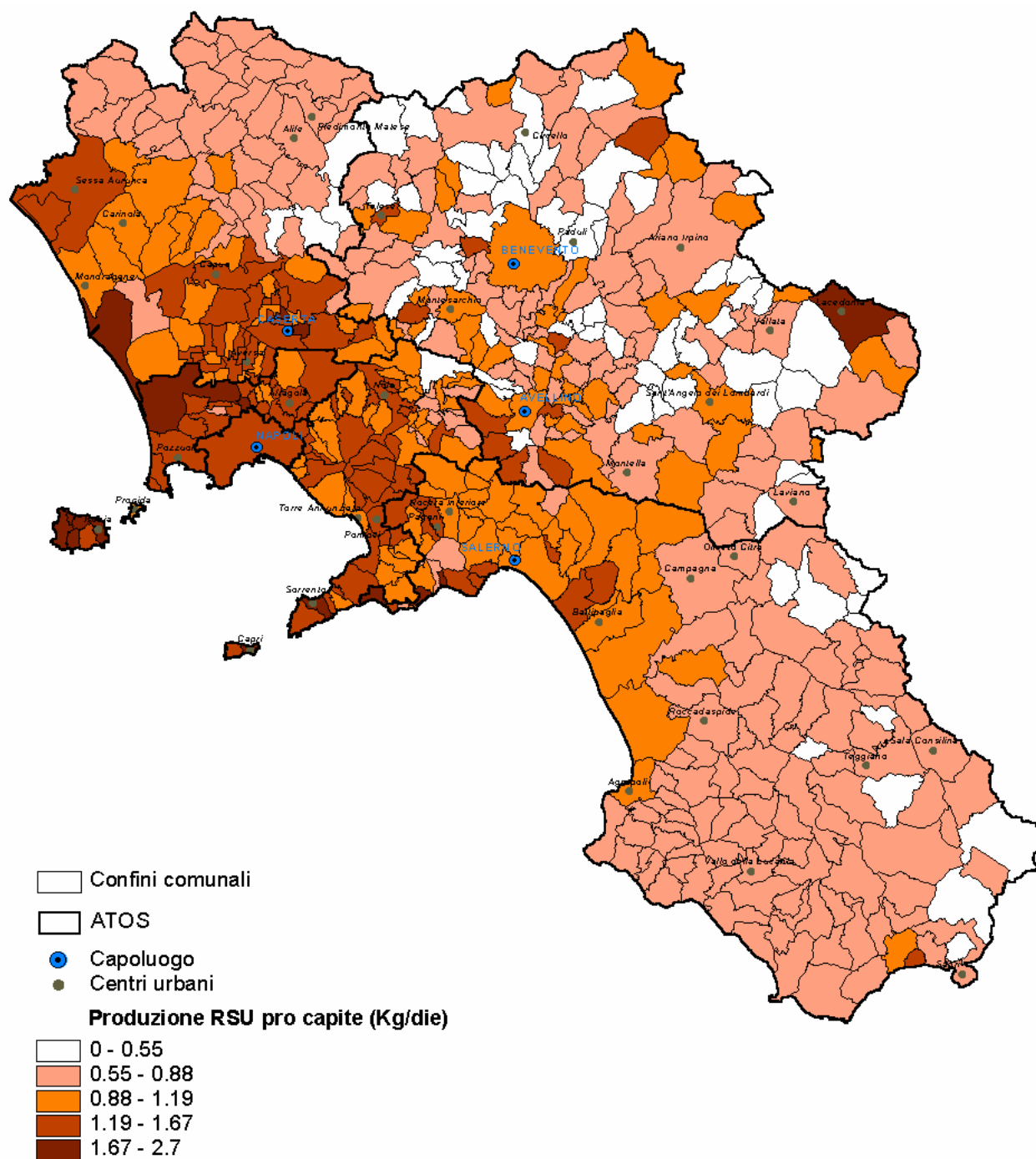


Fig. 3: Cartina della Regione Campania, con tutti i confini regionali e comunali, di produzione dei rifiuti per abitante.

4. La raccolta differenziata rivolta al riciclaggio della materia

Quando un oggetto o un materiale ha finito di svolgere il compito per il quale è stato creato, viene chiamato rifiuto. In realtà il rifiuto è il punto di partenza per nuove vite: innanzitutto quella del riutilizzo e poi quella del riciclaggio. Chiudere il cerchio (comportandosi come la natura) è

un'operazione che richiede la presenza di molte persone, ma esiste un primo fondamentale gesto che tutti dobbiamo fare quotidianamente: la **raccolta differenziata per il riciclaggio della materia prima**. Gettare una bottiglia di vetro in un contenitore dove c'è la scritta "raccolta vetro" significa che da quel momento il cerchio, aperto con la creazione della bottiglia, si potrà chiudere. La stessa cosa vale per tutti gli altri materiali che noi scartiamo: materiale riciclabile come carta, plastiche, alluminio, legno, tutti riciclabili ma anche quelli che possono essere dannosi come le pile esaurite, i farmaci scaduti, le batterie delle automobili, ecc. Ogni città ha le sue regole e i suoi sistemi per la raccolta differenziata dei rifiuti (quando esiste), si possono utilizzare i cassonetti, le campane, i contenitori multimateriali, i sacchetti differenziati condominiali e i centri di conferimento. Per definizione possiamo trattare due diversi sistemi di raccolta differenziata dei rifiuti da avviare al riciclo dei materiali: la raccolta differenziata di tipo **aggiuntivo** e la raccolta differenziata di tipo **integrato**. Il primo "passaggio concettuale" è la necessità di superare una logica progettuale di tipo *aggiuntivo* per approdare, viceversa, ad una logica di *integrazione*. In sostanza, i sistemi di raccolta sin qui utilizzati in gran parte del Paese ed in particolar modo nella Regione Campania, nati in maniera, per così dire, episodica, al di fuori di una visione strategica complessiva, possono essere considerati *aggiuntivi* rispetto ai tradizionali circuiti di raccolta del rifiuto in quanto tale. Dal punto di vista dell'organizzazione dei servizi, risultano, quindi, separati dai circuiti stessi: si basano su una presenza abbastanza rarefatta di manufatti (raccoglitori di varia forma e capacità, come le classiche campane) distribuiti sul territorio di competenza, con rendimenti decisamente modesti (almeno rispetto agli obiettivi che oggi impone la normativa). Lo schema di raccolta di tipo *aggiuntivo* è evidentemente inadeguato rispetto alle nuove linee di tendenza ed agli impegni fissati dal "Decreto Ronchi", ove si prevedeva di raggiungere il 35 % della raccolta dei rifiuti in maniera differenziata entro il 2003, cosa che purtroppo non si è raggiunta. Per il WWF sarebbe auspicabile raggiungere percentuali di raccolta differenziata ben più alte di quelle proposte dalla normativa suddetta. Ci auguriamo che la Regione Campania ritorni, quanto prima, ai poteri ordinari per lo smaltimento dei rifiuti, in quanto il Commissariamento è iniziato nell'ormai lontano 1994, in modo da arrivare, in tempi ancor più celeri, agli obiettivi da noi proposti in questo lavoro. Per la Campania si rende, dunque, indispensabile il passaggio a modelli più adeguati, più coerenti

con le nuove strategie di gestione intelligente dello smaltimento dei rifiuti. Occorre, infatti, adottare quella che si definisce una modalità di raccolta *integrata*. Con ciò si intende un modello di raccolta che non è avulso dal circuito di raccolta del rifiuto indifferenziato, con il quale anzi si deve "integrare"; un modello che tendenzialmente privilegia la personalizzazione dei servizi, ovvero la messa a disposizione di servizi "su misura" delle differenti categorie di produttori dei rifiuti. Per esemplificare: se con il sistema *aggiuntivo* tutti i produttori di rifiuto vetroso (famiglie, bar, ristoranti, chioschi, ecc.) conferiscono le bottiglie vuote allo stesso contenitore (la campana stradale di colore verde), con il sistema integrato si tratta di fornire un servizio di migliore qualità, che faciliti il compito del conferimento separato alle differenti categorie di produttori (ad esempio dotando gli esercizi pubblici di propri contenitori, con frequenze di vuotatura specificamente studiate per rispondere alle loro esigenze). Un modello, quello *integrato*, che privilegi le raccolte domiciliari capillarizzate ed obbligatorie (porta a porta). Con la raccolta *integrata* i risultati attesi sono senza dubbio più coerenti con gli obiettivi specificati dal "Decreto Ronchi", sia per quanto riguarda le quantità intercettate per ogni singola tipologia di materiale, sia per quanto riguarda la qualità dei materiali intercettati, sia per quanto riguarda la capacità di ottenere un buon equilibrio tra i costi e ricavi, con riferimento naturalmente a tutto il servizio di raccolta, ossia la differenziata ed il rifiuto residuo visti come un tutt'uno, *integrato* appunto.

5. Perché è importante riciclare i rifiuti ?

Ogni tonnellata di carta raccolta in maniera differenziata e quindi avviata al sistema del riciclaggio consente un risparmio di:

- 14 alberi di alto fusto
- da 280 a 400 tonnellate di acqua
- 200/300 Kg equivalenti di petrolio

Raccogliendo le plastiche e quindi riciclandole, non solo si riduce il pesante inquinamento ed il volume di rifiuti che esse producono, ma:

- si consuma 7 volte meno energia elettrica per ottenere gli stessi oggetti che si ottengono con la classica filiera del petrolchimico.

Ogni tonnellata di vetro riciclato consente un risparmio di:

- 200 kg equivalenti di petrolio
- 700 kg di sabbia
- 150 kg di soda
- 150 kg di dolomite

Ogni 40 lattine di alluminio riciclate (circa 1 kg di alluminio) consentono un risparmio di :

- 4 g di BAUXITE (minerale da cui è ricavato l'alluminio e che tra l'altro è sempre più raro)
- 4,8 kg equivalenti di petrolio

La produzione di acciaio, utilizzando rottami di ferro, invece del minerale, consente una riduzione del:

- 65% di energia elettrica
- 40% di acqua
- 86% di inquinamento dell'aria
- 76% di inquinamento dell'acqua

Da ciò si capisce come è possibile, anche con pochi accorgimenti, risparmiare materie prime e ridurre l'inquinamento ambientale. L'importante è crederci e metterlo in pratica !!!

6. I rifiuti cartacei

Per produrre una tonnellata di carta da cellulosa vergine occorrono: 14 alberi, 440.000 litri di acqua e 7.600 kWh di energia elettrica. Per produrre la stessa quantità di carta riciclata, invece, occorrono: nessun albero, 1.800 litri di acqua e 2.700 kWh di energia elettrica. Solo questi valori ci fanno capire come sia utile riciclare la carta sia per un risparmio economico, sia per la riduzione dell'impatto ambientale. La carta, però, può essere non solo riciclata ma anche ampiamente riutilizzata: il retro dei fogli di carta già stampati può servire per prendere appunti o lasciare messaggi, i sacchetti di carta possono trasportare la spesa più volte, i libri usati possono essere donati ad amici, associazioni, scuole, biblioteche, ecc. La carta da riciclare proviene dai cassonetti, o da altra forma di raccolta differenziata, o direttamente dalle industrie, sotto forma di scarti di

lavorazione, imballaggi o rese dell'editoria, cioè giornali o libri non venduti. Prima di iniziare il processo di recupero, la carta va in un punto di raccolta generale dove si fa una prima selezione, separando giornali, cartoni, carta più leggera, moduli continui. I vari materiali così separati vengono pressati e confezionati in balle, quindi inviati alle cartiere.

7. I rifiuti legnosi

Il riuso dei contenitori in legno è una pratica consueta e abituale, come per il *Pallet* (basi in legno alte 15-20 cm da terra dove si possono appoggiare grossi quantità di merci varie che poi possono essere trasportate da piccoli autotrasportatori da magazzino), le cassette per ortofrutta e così via. Una volta usati e riusati il più possibile questi materiali legnosi, divenuti inservibili dall'usura, vengono accantonati per essere inviati ai centri di raccolta per il legno. Essendo questi materiali prevalentemente utilizzati a livello industriale, in città spesso noi non troveremo il contenitore per la raccolta differenziata, basterà telefonare all'azienda che si occupa dello smaltimento dei rifiuti per sapere come e quando loro possono prelevare tali materiali. Lo stesso meccanismo viene adottato per lo smaltimento di tutti quei rifiuti denominati "ingombranti" (elettrodomestici danneggiati, arredi domestici inservibili, ecc.). Riciclare il legno significa risparmiare le materie prime: gli alberi. Tutto il legno può essere riciclato. Il legno raccolto negli appositi centri suddetti, viene pressato, per ridurre il volume, e trasportato più agevolmente alle industrie che lo lavorano. Una volta giunto qui viene ripulito da tutte le impurità (chiodi, pezzi di stoffa, carta, ecc.) e poi viene ridotto in scaglie (chip). I chip pressati, ai quali vengono aggiunti collanti, danno luogo a pannelli in legno utilizzabili esattamente come una tavola di legno proveniente da un tronco di albero appena tagliato.

8. I rifiuti in alluminio

A differenza di molti altri materiali, l'alluminio può essere riutilizzato all'infinito senza perdere le sue qualità originali; l'alluminio che si ottiene dal riciclaggio viene detto "alluminio secondario" e questo nome è l'unica differenza con l'alluminio ottenuto dalla bauxite (il minerale da cui si

ricava l'alluminio). Il riciclaggio dell'alluminio permette un risparmio del 95% dell'energia richiesta per produrlo partendo dalla materia prima; per questo motivo, il "rottame d'alluminio" non è un rifiuto da buttare, ma un prezioso materiale da riutilizzare. L'Italia è la maggiore produttrice d'alluminio secondario in Europa, dopo la Germania, basti pensare che da noi la produzione d'alluminio secondario è avviata verso le 500'000 t/anno, mentre quella dell'alluminio primario supera le 200'000 t/anno.

Cose da sapere per riciclare l'alluminio:

- l'alluminio si può riciclare soltanto se pulito
- non sono adatte per il riciclaggio dell'alluminio:
 - le confezioni rivestite di carta o di sostanze sintetiche (es. i sacchetti delle minestre preconfezionate)
 - le lattine in banda stagnata e tutti gli altri oggetti in ferro (per riconoscerli si può utilizzare una calamita)
- sono adatti al riciclaggio dell'alluminio:
 - cerchioni di bicicletta, senza mozzo né raggi
 - binarietti d'alluminio
 - bombolette spray senza nebulizzatore
 - lattine per bibite e conserve
 - barattolini di crema
 - tubetti d'alluminio per uso medico e/o alimentare
 - fogli di protezione dell'alluminio per le cioccolate
 - fogli d'alluminio per uso domestico
 - coperchietti per lo yogurt
 - contenitori per la congelazione
 - stampi per dolci e molto altro ancora.
- Conviene raccogliere i rottami d'alluminio in maniera differenziata, dal momento che le fonderie lavorano meglio rottami omogenei.

9. I rifiuti di plastica

In apparenza le plastiche sembrano tutte simili ma in realtà ciascuna ha caratteristiche chimiche diverse. Solo il **PET** (polietilentereftalato o polietilinfталato) è in grado di trattenere l'anidride carbonica delle bevande gassate; con il **PVC** (polivinilcloruro) si fanno bottiglie (oggi non più bottiglie per contenere alimenti perché il PVC è tossico), nastro isolante,

fili elettrici, tubi, ecc. ; di **PP** (polipropilene) sono le siringhe, i pennarelli, le vaschette per il formaggio, ecc. ; infine di **PE** (polietilene) sono i sacchetti per l'immondizia, per la spesa, per i surgelati e così via. Tutte le plastiche sono dette "materiali polimerici", cioè possiedono le caratteristiche essenziali dei polimeri:

- Elevato potere calorifico
- Leggerezza
- Elevata inerzia chimica (non si biodegradano)

Anche per la plastica occorre la raccolta differenziata per evitare di disperdere nell'ambiente dei rifiuti che non vengono degradati naturalmente dai microrganismi decompositori. Il primo fondamentale passo per una buona riuscita del processo di riciclo è la separazione già a casa, per poi depositare questi rifiuti nell'apposito contenitore della "raccolta plastica". Ma attenzione in quel raccoglitore non si deve scaricare qualsiasi oggetto di plastica, ma solo i contenitori in PET e PVC (bottiglie, flaconi, ecc.). In ogni caso il passaggio successivo per il riciclaggio della plastica continua con la fase "di selezione" nella quale si dividono i rifiuti per tipo di polimero. Il principio di Archimede (cioè la legge della differenza di galleggiabilità in acqua propria di ogni sostanza) e i raggi X sono alcuni dei sistemi per riconoscere e separare le plastiche; una volta divise per tipo di polimero vengono macinate, lavate e trasformate in scaglie pronte per essere avviate alla lavorazione di nuovi manufatti.

10. I rifiuti di vetro

Il vetro è un materiale inorganico costituito da silici con aggiunta di alcuni ossidi che svolgono un ruolo di stabilizzazione dello stato vetroso. La produzione della materia vetro e dei manufatti avviene attraverso processi di fusione che comportano un elevato consumo di energia e materie prime. Il vetro è utilizzato principalmente in due settori: edilizia e imballaggi. Per quanto riguarda la raccolta differenziata del vetro c'è da dire ----- che prima di tutto il vetro va riutilizzato prima di essere riciclato (si pensi al vuoto a rendere delle bottiglie per acqua ed alimenti). Il vetro occupa, all'interno del mercato degli imballaggi, un posto di privilegio per le ottime qualità di igiene, capacità conservativa del prodotto e riciclabilità. Il primo beneficio di un suo riciclaggio è evidentemente una riduzione del

volume dei rifiuti e dei costi di smaltimento. I vantaggi ambientali, economici e tecnici della raccolta differenziata del vetro sono innumerevoli. Il riciclaggio del vetro consente: di risparmiare le materie prime minerali (sabbia silicea, calcare, ecc.) necessaria per produrre il vetro, limitando l'apertura di nuove cave a tutto vantaggio della salvaguardia del territorio e di riduzione i consumi energetici.

11. I rifiuti pericolosi

I rifiuti cosiddetti "pericolosi" sono quelli che, mescolati agli altri o abbandonati a se stessi, rilasciano sostanze tossiche o nocive. -- Disperdendosi nell'ambiente lo inquinano pericolosamente e profondamente per lunghi periodi, contaminando le catene alimentari e giungendo fino all'uomo. Ad esempio 5 litri di olio minerale per motori (il cambio medio di un'automobile) potrebbero inquinare una superficie del mare pari a circa 5.000 metri quadrati, impedendone l'ossigenazione.

- *Pile esauste*: le pile esauste sono inquinanti per i metalli pesanti che contengono, quali il cromo, il cadmio, il rame e lo zinco, ma soprattutto il mercurio, il più pericoloso. Le quantità di mercurio contenute nelle pile sono minime, ma se vanno in discarica, o peggio, se sono gettate nell'ambiente il rischio di inquinamento, in particolare delle acque è molto alto. Una pila contiene circa un grammo di mercurio, quantità più che sufficiente per inquinare 1.000 litri di acqua. Le pile non possono nemmeno essere riciclate o bruciate: una volta raccolte sono destinate ad impianti appositi dove subiscono un trattamento che le rende inerti. Ecco perché esistono cassonetti solo per la raccolta delle pile esaurite.
- *Farmaci scaduti*: il pericolo dei medicinali scaduti è molto simile a quello delle pile. Se smaltiti in modo scorretto, le sostanze di cui sono composti possono disperdersi ed inquinare. Le precauzioni nel trattare questo tipo di rifiuti sono osservate per tutta la durata del loro viaggio: dal cassonetto che li raccoglie (di solito si trovano presso le farmacie) al forno apposito che li distrugge.
- *Batterie delle auto*: tutte le auto possiedono una batteria che mediamente pesa 10 kg, di cui più della metà è piombo, un metallo molto pericoloso, perché ha la caratteristica di accumularsi negli

organismi viventi e di causare intossicazioni ed avvelenamenti. Non è facile gettare una batteria per auto: il meccanico elettrauto sa bene che quando ne cambia una deve portare quella vecchia obbligatoriamente nei centri di raccolta. Fortunatamente il piombo è un metallo che può essere riciclato, così non solo si elimina un pericolo tossico, ma si aiuta anche a conservare risorse naturali ed energia elettrica.

- *Olii minerali*: l'olio minerale si trova nel motore di automobili, autobus, camion, motociclette, motorini, ecc. Ogni anno se ne consumano circa 600.000 tonnellate, di cui almeno 200.000 restano come residuo. I risultati ottenuti con la raccolta degli olii esausti sono davvero buoni: gli ultimi dati dicono che sono stati raccolti circa 170.000 tonnellate di scarti annui. L'obiettivo è evitare che anche il restante materiale venga disperso. Una buona regola è che, se si decide di fare il cambio d'olio da soli, si conservi il vecchio e lo si porti nei centri di raccolta. Una volta recuperati, questi olii, vengono lavorati e trasformati in lubrificanti di alta qualità.
- *Pneumatici*: i pneumatici hanno una vita insospettabilmente lunga, perché quelli in buone condizioni subiscono un trattamento che si chiama "rigenerazione" e quindi vengono immessi di nuovo sul mercato. I pneumatici non più riutilizzabili, vengono riciclati nelle componenti dell'asfalto, nei respingenti delle barche, nei cavi isolanti e così via.
- *Inerti dell'edilizia*: i materiali inerti sono le macerie che si producono quando si ristruttura una casa, una fabbrica, una scuola, o un qualsiasi altro edificio. Tutti questi detriti non possono essere messi certo nei cassonetti ma vanno caricati su un camion e portati in centri appositi dove inizia la selezione. Tolte le parti più ingombranti, se ci sono, tutto passa in un mulino che frantuma i detriti in parti molto piccole e separa il materiale di costruzione, come il cemento, dalle parti in metallo. La fase successiva è togliere, tramite calamite, i residui di ferro che, accumulati a parte vengono avviati al riciclaggio del ferro. Si tolgono, quindi, le parti più leggere, come carta, plastica e cartone. La terza fase prevede la selezione dei materiali in funzione delle loro dimensioni che vengono riciclate e riutilizzate di nuovo in edilizia.
- *Toner*: il toner è l'inchiostro - contenuto in un'apposita cartuccia che serve per le stampanti dei computer, dei fax, ecc. Il toner può essere

ricaricato, ossia riempito di nuovo inchiostro più e più volte. Una volta riutilizzato molte volte il toner deve essere conferito nei centri appositi dove il contenitore, una volta ripulito delle tracce di inchiostro, viene avviato al riciclaggio.

12. Tempi di degradazione naturale dei rifiuti

<u>TIPOLOGIA DI RIFIUTO</u>	<u>TEMPI NATURALI DI DEGRAGAZIONE</u>
Fazzolettini di carta	3 mesi
Sigarette con filtro	da 1 a 2 anni
Torsolo di mela	3 mesi
Fiammiferi e cerini	6 mesi
Giornali e riviste	se sminuzzati circa tre mesi, se accatastati più di 10 anni
Gomme da masticare	5 anni
Lattine in alluminio per bibite	da 10 a 100 anni
Plastiche in genere	da 100 a 1000 anni
Polistirolo	Oltre 1000 anni
Schede telefoniche, carte di credito e simili	Oltre 1000 anni
Vetro	Oltre 4000 anni

13. Il compostaggio dei rifiuti organici

Per definizione sono considerati composti organici quelle molecole costituite da atomi di carbonio e idrogeno; convenzionalmente, invece, si

considerano organiche tutte le sostanze provenienti da organismi viventi, biodegradabili.

Il compost si può definire come una sorta di terriccio, ottenuto da scarti organici di vario genere e natura: frazione organica degli RSU, scarti di macellazione ecc. Il compost si ottiene attraverso il compostaggio, una tecnica utilizzata in agricoltura per consentire di restituire al terreno le sostanze organiche, che sono asportate con il raccolto.

I vegetali terrestri assorbono dall'aria, dalla terra, attraverso le radici, una serie di sostanze inorganiche, quali acqua, anidride carbonica, nitrati e fosfati. La pianta utilizzando la luce solare, le trasforma in sostanze organiche quali zuccheri, grassi, proteine, necessarie alla sua crescita e alla riproduzione dei vegetali e degli organismi viventi in genere. Il cerchio si chiude attraverso l'intervento dei microrganismi decompositori (batteri, funghi) che "attaccano" i corpi morti (vegetali ed animali) per ottenere energia e materie prime, ma in questo modo liberano di nuovo le sostanze inorganiche necessarie al terreno, e direttamente assimilabili alle piante.

Il compostaggio dei rifiuti organici (biodegradabili) avviene in due fasi distinte. La prima è la fase aerobica, resa possibile da alcuni microrganismi che operano in presenza di ossigeno; la seconda è la fase anaerobica attivata da altri microrganismi che operano in assenza di ossigeno. Anche la raccolta dei rifiuti organici (separata dalle altre tipologie di rifiuti) assume un aspetto importante per la soluzione definitiva del problema. Quanto migliore è la qualità del rifiuto organico (ossia quanto maggiore è il suo grado di purezza) tanto migliore sarà il prodotto finale del processo di trasformazione di tale rifiuto, ossia il cosiddetto compost. Vediamo brevemente quali sono le fasi del processo di compostaggio. Il processo di trasformazione, ossidazione, aerobica (?) del materiale organico ha una prima fase di destrutturazione e igienizzazione del prodotto. La velocità con cui questa prima fase, caratterizzata dallo sviluppo di temperature sui 60° - 70° C, si sviluppa dipende essenzialmente dai seguenti fattori:

- Composizione sostanze di partenza.
- Dimensione e forma del cumulo nel reattore.
- Struttura del materiale e porosità.
- Aereazione del cumulo/reattore.

- Contenuto idrico.

La prima fase termofila si attiva rapidamente, con raggiungimento della temperatura massima in 1 – 2 giorni. E' pertanto opportuno ottenere una buona triturazione e miscelazione del materiale. Per ottimizzare i tempi di trattamento e l'efficienza del processo, con rapida decomposizione delle sostanze organiche e distruzione dei patogeni primari, occorre mantenere la temperatura del materiale abbastanza costante in ogni suo punto per almeno tre giorni tra i 50° e 60° C. Questo avviene con insufflamento d'aria (l'aria deve provenire dal basso) e continui rivoltamenti. Il tempo di permanenza del prodotto nel digestore o bioreattore deve essere di tre giorni ad una temperatura superiore ai 55° C. La seconda fase di fermentazione (fase anaerobica) si ha quando entrano in attività i microrganismi mesofili che destrutturano, in tempi più lunghi, le parti più resistenti, quali la cellulosa e lignina. Quindi si ha una fase di maturazione in cui si ripolimerizzano le parti destrutturate. Terminato il processo, in un tempo di tre mesi circa, si ottiene il prodotto finale denominato **compost, che può essere commercializzato** sia come componente dei fertilizzanti organici, sia come materiale inerte utile per impieghi geologici e pubblici di varia utilità. **Mentre i materiali di risulta delle attività di demolizione edilizia potranno essere utilizzati in opere di ripristino ambientale delle cave chiuse e/o abbandonate, il "terriccio" ottenuto dal compostaggio dei rifiuti organici potrà essere utilizzato nelle attività di copertura e di ammendamento dello strato di inerti suddetto.**

14. Il compostaggio in agricoltura

La Campania è una regione con una fortissima vocazione agricola, basti pensare che un tempo queste terre venivano definite ed ancora oggi mantengono la definizione di "Campania Felix", grazie alla fertilità dei terreni soprattutto quelli più vicini alle influenze delle zone vulcaniche: area vesuviana, zona dei Campi Flegrei, Roccamonfina. Non vanno dimenticate tante altre zone, in Campania, naturali e fertili come ad esempio il Cilento, in provincia di Salerno, l'Irpinia, in provincia di Avellino, il Sannio, in provincia di Benevento e Terra di Lavoro (ancora

qui il termine antico evoca una zona a forte vocazione agricola), in provincia di Caserta. Quindi il compostaggio dei rifiuti organici assume un valore enorme, viste le vaste applicazioni agricole consentite in questa regione.

In agricoltura il ciclo della materia organica viene interrotto a causa del raccolto, che porta via molte delle sostanze che la pianta ha assimilato. Tali sostanze vengono sottratte alla catena alimentare e quindi alle successive coltivazioni, ed è perciò necessario fare ricorso ai fertilizzanti in agricoltura. Tra questi quelli più interessanti sono due:

- I concimi chimici minerali, che apportano alle coltivazioni le sostanze necessarie nella forma inorganica.
- Gli ammendanti organici, che hanno le funzioni di apportare al terreno sostanze in forma di humus.

L'humus è un complesso di sostanze organiche, derivato da altre sostanze organiche dopo che queste sono state modificate e legate assieme da microrganismi. L'humus si distingue dalle sostanze organiche perché:

- E' complesso.
- Non è soggetto a putrefazione
- E' parzialmente sterile, non contiene più batteri.
- E' modificato al punto da poterlo unire al terreno.

Esso aumenta la capacità di assorbire e conservare l'acqua di pioggia e di irrigazione, aiuta il terreno ad acquisire una struttura soffice che permetta una giusta circolazione dell'aria e dell'acqua proteggendola dall'erosione, dalla formazione di croste o di crepe. Nella categoria degli ammendanti organici, cioè apportatori di humus, rientrano il letame e il compost, che ne è un surrogato. Poiché una fase molto importante del processo di compostaggio è aerobio, cioè quelle specie di microrganismi coinvolti in questo procedimento hanno bisogno di ossigeno, occorre garantire la circolazione dell'aria nel cumulo, che si può ottenere con il rivoltamento periodico.

I rifiuti domestici vanno preventivamente privati degli scarti altrimenti riciclabili e/o non biodegradabili; vetro, carta, metalli, plastica, gomma ecc.

Si utilizzeranno rifiuti quali:

- verdure o bucce di frutta; residui di caffè e tè....
- Fiori appassiti, foglie, rami sminuzzati, taglio d'erba....
- Letame di animali da bestiame;
- Trucioli.....

I materiali vanno raccolti in bidoni bucati, che permettano l'entrata di aria e umidità, una volta raggiunto il volume sufficiente, bisogna miscelarli con cura, quelli bagnati con quelli asciutti, quelli voluminosi con quelli compatti. Lo spazio adatto per il compostaggio domestico o in campagna deve essere a portata di mano, in un luogo ombreggiato e a diretto contatto con il terreno. In quest'area si crea una base di 15 cm di foglie e rami sminuzzati, eventualmente di residui di vecchi compost. Su questa base si poggia il cumulo di materiali senza pressarli, ottenendo un'altezza di 1, 1,2 m al massimo.

Esso va poi coperto con teli o paglia, tenendo presente di non coprirli fino alla base per permettere che l'aria penetri almeno dal basso. Da 1 a 3 mesi, cioè nella fase finale, occorre procedere al rivoltamento che dovrà essere sempre più frequente. In genere ci vogliono da 6 a 9 mesi per un compost maturo, i tempi più lunghi servono in caso di ambienti freddi o di precoce e/o eccessivo raffreddamento del cumulo; di presenza di materiali di partenza prevalentemente grossolani, come legno ad esempio.

Con il compostaggio si sfrutta il meccanismo naturale di riciclo delle sostanze organiche. Tuttavia, per poter utilizzare questo meccanismo è necessario mantenerlo veloce ed efficiente. I fattori che più influenzano l'attività dei microrganismi protagonisti del compostaggio sono:

- pH
- Temperatura
- Umidità
- Aerazione
- Durata del processo

pH: Questo parametro, che misura l'acidità dei prodotti, non richiede particolari interventi correttivi durante il compostaggio. E' necessario controllare il pH al termine del processo ed eventualmente correggerlo. Occorre ricordare che, in caso di compost con pH alcalino, può essere utile la sua distribuzione tal quale su terreni acidi, per correggerli.

Temperatura: All'inizio, le sostanze organiche più facilmente degradabili, presenti in gran quantità nel cumulo, vengono attaccate in massa ed utilizzate velocemente dai microrganismi. Poiché questi processi sviluppano energia sotto forma di calore, si verifica un innalzamento spontaneo della temperatura del cumulo. A questa fase segue un raffreddamento del cumulo, che si porta a temperatura ambientale quando

la maggior parte delle sostanze organiche più facilmente degradabili è già stata decomposta.

Tutte le fasi del compostaggio sono importanti. In particolare la fase termofila, perché, tra l'altro, è in questa fase che si verifica la parziale "sterilizzazione" del compost. Infatti, l'alta temperatura provoca la morte e/o l'inattivazione dei microrganismi patogeni e parassiti. E' comunque necessario che sopravvivano alcuni ceppi di microrganismi e che questi trovino ancora nutrimento sufficiente nel cumulo, per continuare il compostaggio nelle successive fasi. L'eccesso termico può essere evitato facendo ricorso ad una più intensa circolazione dell'aria e alla parallela aggiunta di acqua, che compensi l'evaporazione.

Umidità: Occorre evitare che scenda sotto il 15-20% per garantire ai microrganismi il rifornimento di acqua. Non deve superare il 70% , poiché l'acqua in eccesso tende ad occupare gli spazi necessari per la penetrazione dell'aria e quindi a determinare nel cumulo una carenza di ossigeno. Potrebbero allora prendere il sopravvento i microrganismi che vivono in assenza di ossigeno, i quali, nel decomporre le sostanze organiche per la propria crescita, le trasformano in prodotti diversi da quelli propri del compost. Questi potrebbero provocare la comparsa di odori molesti e fenomeni di fitotossicità. Quindi questo parametro va controllato continuamente. Per evitare gli eccessi di umidità si può anche far ricorso alla miscelazione di scarti organici.

Aerazione: E' importante per garantire ai microrganismi il rifornimento di ossigeno, nonché per favorire, come si è detto, l'evaporazione dell'acqua in eccesso, eventualmente presente. Tuttavia un eccesso di aerazione è anch'esso dannoso, poiché, tra l'altro, comporta un eccessivo e/o precoce raffreddamento del cumulo e tende a compromettere il processo.

Le modalità per ottenere una buona aerazione sono molteplici, tra queste:

- trinciatura dei materiali di partenza.
- Miscelazione dei materiali di partenza.
- Riduzione delle dimensioni del cumulo.
- Rivoltamento dei cumuli.

Durata del compostaggio: Essa varia da 1 a 9 mesi, mediamente, in funzione di quattro fattori principali:

- Caratteristiche chimico-fisiche dei materiali di partenza.
- Condizioni ambientali.
- Grado di maturazione desiderato, che dipende dalla destinazione finale del compost.

Solo la materia prima del compostaggio e la loro scelta e preparazione al processo, garantiscono la qualità del prodotto finale e consentono di ridurre i costi associati agli interventi di controllo e correzione dei parametri del processo. Il compostaggio di rifiuti di simile massa e provenienza comporta infatti almeno i seguenti tre ordini di problemi.

Estrema eterogeneità dei materiali di partenza: soprattutto per parametri quali: pH, grado di biodegradabilità, velocità di biodegradazione, umidità relativa e grossonità; da esso discende un'eterogeneità delle caratteristiche chimico-fisiche del compost finale e della sua qualità fertilizzante in campo agricolo.

Presenza di sostanze altrimenti riciclabili: I rifiuti già oggi riciclabili come materie "seconde", quali: vetro, carta, ferro, alluminio ecc. non vanno sottoposti a compostaggio, tanto più che alcuni di questi potrebbero danneggiare le coltivazioni, se venissero integrati nel compost; essi vanno quindi eliminati in fase preliminare al compostaggio, non solo nella fase successiva, come spesso avviene.

Presenza di sostanze inquinanti: nocive ai microrganismi, alle piante coltivate e/o ai successivi anelli della catena alimentare. Rientrano in questa categoria: metalli pesanti, molecole organiche genericamente definite non biodegradabili. Anche in questo caso è necessario operare in una fase preliminare. Tra le varie fasi preparatorie che seguono la selezione preliminare dei rifiuti, la miscelazione di rifiuti di diversa origine e natura merita una particolare attenzione. Essa, infatti, consente di realizzare due obiettivi:

- corregge fin dall'inizio i parametri del compostaggio.
- Consente di compostare contemporaneamente rifiuti diversi, con riduzione dei costi rispetto al loro smaltimento svolto separatamente.

Tuttavia essa comporta due problemi:

- la necessità di selezionare, con tecniche veloci, efficienti ed economiche, i materiali di partenza onde poter procedere alla miscelazione nel modo idoneo ad ottenere i vantaggi elencati sopra;
- il rischio di contaminazione del prodotto finale con sostanze indesiderabili, quali metalli pesanti e molecole organiche di difficile o nulla biodegradabilità.

15. L'incenerimento dei rifiuti



E' opportuno, in questa sede, aprire una parentesi sull'incenerimento dei rifiuti, visto che anche il Piano Regionale dello smaltimento dei rifiuti in Campania prevede la realizzazione di due enormi inceneritori. I siti scelti per la costruzione dei due impianti, al momento, sono: Acerra (NA) e S. Maria la Fossa (CE). Attualmente gli inceneritori "moderni" vengono definiti "termovalorizzatori" (termine che ha anche un minore impatto psicologico sulle popolazioni) perché questi nuovi impianti sono stati progettati con l'obiettivo di produrre energia elettrica dal calore prodotto dalla combustione dei rifiuti, attuando al contempo anche una riduzione delle emissioni inquinanti (almeno questo viene spiegato dai tecnici fautori di questi impianti). Pur non presentando posizioni preconcepite nei confronti di tale tipologia di smaltimento il WWF esprime un netto dissenso al massiccio utilizzo di impianti di incenerimento o termovalorizzazione dei rifiuti che poco e male si concilia con il discorso sulla **raccolta differenziata "spinta"** da noi proposta. L'inceneritore, in effetti, comunica una illusione: i rifiuti vi entrano e, come d'incanto, scompaiono. Ma non è così; esso ne cambia solamente la composizione chimica e al limite lo stato fisico (gas, liquido, solido), perché in natura nulla si crea e nulla si distrugge: tutto si trasforma. Per meglio chiarire le motivazioni della scelta di tale linea strategica è indispensabile capire quali sono i problemi ambientali collegati e collegabili agli inceneritori dei rifiuti. Le tecnologie dell'incenerimento sono essenzialmente tre:

- forni a tamburo rotante,

- a griglia,
- a letto fluido; con camera di post combustione e temperature elevate (800° – 1000° C), con sufficiente adduzione di ossigeno.

Il processo di ossidazione del CDR (combustibile derivato dai rifiuti), data la sua eterogeneità, nonostante l'aumento del rendimento degli impianti più moderni, non è mai completo. Di conseguenza i "fumi" possono contenere ossidi di carbonio (CO₂ e CO), ossidi di azoto (Nox), ossidi di zolfo, idrocarburi, scorie solide (particolati), buona percentuale di silicati, ossidi di metalli, ossidi di calcio e magnesio, percentuali diverse di metalli pesanti, nonché vari tipi di diossine e furani.

16. Ma cosa sono le diossine ?

Il termine "**diossina**" indica una famiglia di **composti chimici lipofili (accumulabili nei grassi animali ed umani) tossici e sospetti cancerogeni** con una struttura di base formata da due molecole di benzene unite da due atomi di ossigeno. La sostituzione di atomi di idrogeno sulle molecole di benzene con atomi di cloro produce numerosi tipi di diossine clorurate. Se poi le stesse molecole di benzene clorurate (in vario modo) sono unite tra loro solo da un solo atomo di ossigeno si parla di furani. Le diossine presentano un tasso di tossicità elevato, producendo, per ingestione, fenomeni di intossicazione acuta. Gli effetti di questi composti dal punto di vista cronico (lunga e lunghissima esposizione anche a minime quantità) ancora non sono del tutto noti, tanto è vero che si classificano come molecole con potere cancerogeno sospetto.

Per quanto noto, le diossine e i furani si formano durante i processi di combustione. L'intervallo di temperatura entro quale si formano questi composti è compreso tra 180 e 400 °C. Queste temperature si raggiungono tranquillamente quando l'incenerimento dei rifiuti (prevalentemente quelli di natura sintetica come le plastiche, copertoni d'auto, pellicole in plastica carta e cartone trattato, pellami e tessuti sintetici, ecc.) avviene all'aperto.

Negli inceneritori o in qualsiasi termodistruttore le diossine ed i furani si formano nelle zone più fredde dell'altoforno (che di norma dovrebbe raggiungere una temperatura tra gli 800 e i 1000 °C, proprio per evitare la formazione di questi spiacevoli sottoprodotti della combustione).

Ovviamente l'incenerimento dei rifiuti non è l'unica fonte di produzione delle diossine ma anche tanti procedimenti industriali sono implicati nella produzione di questi pericolosissimi inquinanti (es. produzione di pesticidi ed erbicidi, industria della carta, ecc.).

Il problema dell'avvelenamento da diossina è divenuto di drammatica attualità nel luglio del 1976, quando a Seveso (Milano) un' enorme nube di gas sfuggì da un impianto chimico per un difettoso funzionamento, invadendo il territorio circostante. Parte della popolazione fu evacuata, molti tra uomini, donne e bambini furono colpiti da fenomeni di intossicazione acuta da diossina, molti animali d'allevamento furono abbattuti, in altre parole: una vera catastrofe ambientale.

Quello che sta avvenendo nelle province di Caserta e Napoli, in questi ultimi anni, non è certo una catastrofe paragonabile a quella di Seveso però è comunque una preoccupante condizione di inquinamento da diossine, furani e da altri agenti chimici inquinanti e forse ancor più pericolosi delle diossine (es. benzene, altri idrocarburi aromatici policiclici, polveri incombuste di vario spessore, ecc.) causato prevalentemente dall'incenerimento illegale, all'aria aperta, di varie tipologie di rifiuti (pneumatici, scarti di pellami trattati, residui della lavorazione delle scarpe e dell'abbigliamento, teloni in plastica utilizzati per le serre in agricoltura, rifiuti solidi urbani non meglio specificati contenuti in plastiche di vario genere, carta e cartoni con cloro e tantissimi altri residui delle lavorazioni o delle attività umane.

17. Il problema ambientale dell'incenerimento

La prima cosa che i tecnici sottolineano, di un moderno inceneritore, è che le emissioni di sostanze tossico-nocive rientrano tutte nei limiti fissati dalle normative vigenti, siano esse nazionali o europee. Ormai nessun impianto, ad esempio, può essere senza camera di post-combustione, tecnologia attraverso la quale si riducono le emissioni di diossina e furani. Le emissioni vengono un po' ridotte ma non eliminate, cioè contenute entro i limiti di legge che vengono sempre fissati tenendo conto soprattutto degli interessi di chi produce le sostanze dannose. Così, troppo spesso, il buon senso e il rispetto dell'ambiente, delle persone e delle leggi viene prevaricato dagli interessi economici. Ci chiediamo, inoltre, chi garantisce, con gli opportuni controlli, che le emissioni siano effettivamente quelle dichiarate? La legge stabilisce dei limiti per emissioni che comunque ci

sono e ci saranno, e le ricadute degli inquinanti comunque investono aree coltivate e centri cittadini. La pericolosità degli inquinanti prodotti dagli inceneritori è confermata da numerosi studi medici. Diversi ed autorevoli studi epidemiologici ribadiscono che in prossimità di fabbriche che producono sostanze volatili derivate dal petrolio e di forni o fornaci come inceneritori di rifiuti, il rischio di leucemia e cancro solidi (?) aumenta vertiginosamente. Gli inquinanti prodotti da un moderno impianto non vengono eliminati dagli strumenti di depurazione ma semplicemente trasferiti dall'aria al suolo con le scorie e le ceneri. Le sostanze inquinanti emesse da un impianto di incenerimento sono: - Policlorodibenzodiossine (Diossine) - Policlorodibenzofurani (Furani) - Ceneri contenenti mercurio, cadmio, rame, manganese, nichel, zinco, cromo, ferro. - Idrocarburi policiclici aromatici. - Fosforo - Ossidi di zolfo - Cloro - Ossidi di azoto - Acido Solfidrico - Ossido di carbonio - Ceneri contenenti argento, antimonio, arsenico, stagno, idrocarburi policiclici aromatici, ecc... A tutto questo va aggiunta la produzione di CO₂: incenerire 1 kg di rifiuti comporta l'uso di 7 kg di aria e 1 kg acqua, nonché la produzione di 3 kg di CO₂ determinante per l'incremento dell'effetto serra del nostro pianeta. Un inceneritore inoltre riduce ma non elimina la quantità di rifiuti: di ogni tonnellata di RSU incenerita infatti produce 300 kg di scorie, 30 kg di ceneri e 10 - 80 kg di prodotti usati per la depurazione. Tutto questo ha un peso e un volume molto inferiore rispetto ai RSU ma ha un potere inquinante molto più alto e quindi va smaltito in discariche speciali le quali, oltre ad essere più costose, garantiscono la conservazione e la non pericolosità dei rifiuti solamente per 20 anni a fronte di una durata centenaria degli inquinanti. Anche se le emissioni degli inceneritori non superano i limiti previsti dalle normative, in genere il loro impatto ambientale supera quei livelli che sono già stati proibiti per altre attività. A questo punto è importante sottolineare la pericolosità di un nuovo insediamento di inceneritore in aree già a rischio per le gravi condizioni ambientali. Quindi molto spesso l'incompatibilità della scelta di un sito deve essere inserita in un quadro di valutazione ambientale strategico che tenga conto di tutte le fonti inquinanti presenti in loco e in previsione. Infine non è ben chiara quale sia la procedura da adottare nei casi di incidenti o guasti che comportino emissioni di sostanze dannose nell'ambiente, soprattutto perché fermare un inceneritore significa provocare una forte perdita economica. Un impianto di incenerimento, quindi, continua ad avere per quanto moderno esso sia, un grosso impatto

ambientale, sull'aria che emette, sull'acqua che utilizza e che scarica nei fiumi e nei canali, per le risorse non rinnovabili utilizzate e per le scorie (ceneri) che diventano rifiuti pericolosi da smaltire in discariche specializzate e controllate.

18. In natura nulla si crea e nulla si distrugge: tutto si trasforma

Quando si parla della difesa dell'ambiente, tutti sono d'accordo nell'affermare che tutelare l'aria, l'acqua, il suolo, la flora, la fauna, il paesaggio, ecc. significa tutelare l'essere umano. Quando, però, queste parole devono essere tradotte nei fatti, ci si tira sempre indietro e gli interessi economici e politici condizionano ogni scelta. Un impianto di incenerimento ignora, infatti, il valore complessivo del materiale recuperato considerandolo solamente dal punto di vista calorifico. **Così un inceneritore funziona in modo ottimale solamente quando sono sufficientemente presenti carta e plastica** nei rifiuti solidi urbani (RSU), trasformati in combustibile derivato dai rifiuti (CDR), che alzano il potere calorifico. Gli innumerevoli impianti di incenerimento, costruiti negli anni scorsi in Germania, oggi funzionano anche con i rifiuti importati dall'estero, ultimamente anche dalla regione Campania nel tentativo di risolvere temporaneamente la nostra emergenza derivata dal fatto che sono stati realizzati gli impianti per la produzione di CDR ma ancora non sono stati realizzati gli inceneritori e quindi stiamo osservando negli ultimi anni l'accatastamento di balle (le famose "ecoballe") di CDR un po' ovunque in Campania. Molto spesso queste balle sono composte da materiali eterogenei ed anche di tipo tossico – nocivo che non vengono più accettate dalla Germania vista la pericolosità che ne deriverebbe dall'incenerimento di tali materiali. La soluzione del problema dello smaltimento dei rifiuti non può essere, dunque, la loro eliminazione quando sono stati prodotti (**perché in natura nulla si crea e nulla si distrugge: tutto si trasforma**), ma la loro prevenzione utilizzando nella produzione dei processi "ciclici" simili a quelli presenti in natura, cioè dove le risorse sono continuamente rinnovabili e riutilizzabili. I fautori dell'incenerimento sostengono che questa è una metodologia conveniente per risolvere il problema dello smaltimento dei rifiuti in quanto permette di produrre energia elettrica da materiali che così riacquistano un qualche valore. Tale affermazione è corretta, rispetto al semplice incenerimento e al conferimento in discarica

del rifiuto tal quale ma diventa falsa se si considera il percorso che una merce compie dall'origine alla sua distruzione come rifiuto, tralasciando anche l'importantissimo fatto che bruciando rifiuti come carta e plastica si inceneriscono tonnellate di materie prime costose e non rinnovabili. Alla fine del procedimento il bilancio energetico rimane negativo. Chiunque abbia qualche nozione di fisica sa che è certo vero che l'energia non si distrugge, ma è altrettanto vero che non tutte le diverse forme di energia sono equivalenti da punto di vista del loro utilizzo. Se ci si prefigge di trasformare l'energia termica (calore) in energia meccanica (movimento di una turbina), ciò non può avvenire in maniera totale. Solo una parte dell'energia termica si trasforma in energia meccanica; il resto si disperde sotto forma di attrito e scambio termico con l'ambiente circostante, diventando cioè energia non utilizzabile. Lo stesso accade quando vogliamo trasportare l'energia da un luogo all'altro. Dell'energia prodotta bruciando materie prime solo una piccola parte diverrà energia elettrica utile, mentre il resto si trasformerà in energia dispersa, mai più utilizzabile. Questo è un fenomeno a cui non si può porre rimedio se non quello di **bruciare il meno possibile**, almeno, il più tardi possibile, le materie di cui disponiamo, ricche dell'energia chimica contenuta nelle molecole che le compongono. **Ed è per questo che è importante riusare il massimo numero volte gli oggetti, cioè si deve imparare ad allungare la vita degli oggetti.**

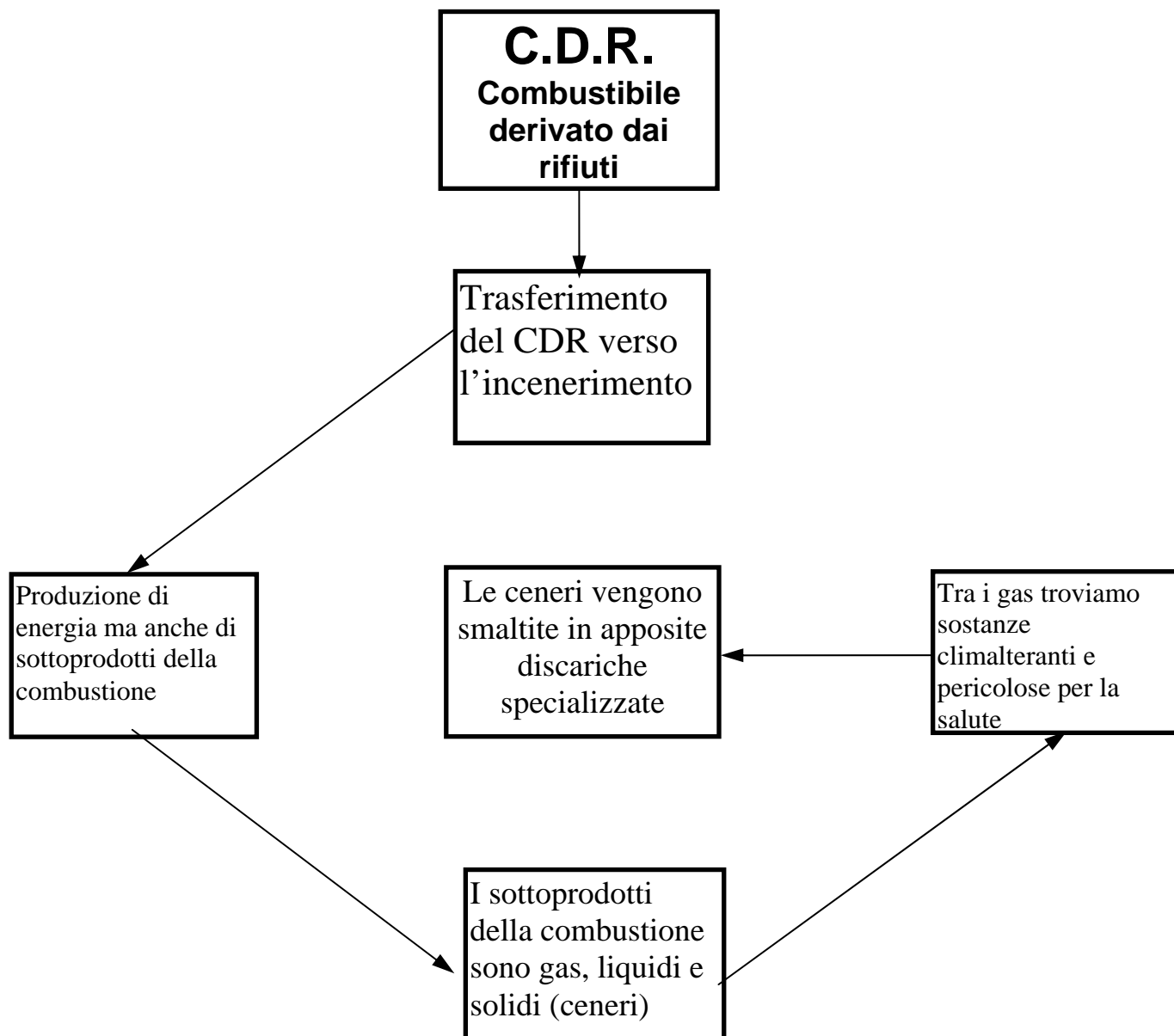


Fig. 4: Il destino del CDR (Combustibile derivato dai rifiuti).

19. Riciclare di più significa bruciare meno

Lo smaltimento dei rifiuti in Italia, come abbiamo già detto, è disciplinato dal decreto "Ronchi". Tale decreto stabilisce chiaramente che il problema dei rifiuti solidi deve essere risolto, anche con adeguati finanziamenti, con i seguenti principali interventi (art. 4): "**reimpiego e riciclaggio**" **delle merci usate e dei rifiuti**, "altre forme di recupero di materia prima dai rifiuti", "misure economiche e condizioni di appalto che prevedono

l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti". Per ultimo il decreto prevede la "utilizzazione dei rifiuti come combustibile per produrre energia". Al comma 2 dello stesso art. 4 il decreto dice: "Il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero di materia prima devono essere considerati **preferibili** rispetto alle altre forme di recupero" (elencate nell'allegato C, fra cui l'utilizzazione come combustibili o fonti di energia). **In Campania, invece, si sta privilegiando troppo solo l'ultima parte del decreto, cioè l'incenerimento.**

Il decreto precisa che le operazioni di gestione dei rifiuti devono far diminuire la quantità dei rifiuti destinati ad operazioni di smaltimento, cioè alle discariche e all'incenerimento (allegato B). Il decreto inoltre fissa (articolo 3), fra i propri obiettivi, la progettazione di merci, macchinari e prodotti con bassa formazione di rifiuti; che, dopo l'uso, possono essere smaltiti con limitata formazione di rifiuti; che sono facilmente riciclabili. E, all'art. 25, specifica con quali strumenti e incentivi lo Stato intende incrementare il recupero e il riciclo dei materiali presenti nei rifiuti. Come esempio degli incentivi all'acquisto e consumo di merci e prodotti ottenuti dal riciclo dei materiali presenti nei rifiuti, si può citare l'obbligo (fissato al comma 4 dell'art. 19), per la pubblica amministrazione, di acquistare carta riciclata, obbligo che peraltro esiste da molti anni, sempre evaso.

La scelta dei "termovalorizzatori" scoraggia la progettazione di merci, oggetti, macchinari più duraturi, che generano minori quantità di rifiuti durante la produzione e dopo l'uso, che possono essere usati più volte, più idonei ad essere riciclati. Viene così anche vanificato il generoso impegno e sforzo di tante associazioni di volontariato e ambientaliste, di cooperative, di scuole e famiglie che si sono impegnate e si impegnano per la raccolta separata delle varie frazioni dei rifiuti.

Fortunatamente, rispetto alla fretta di tante amministrazioni locali ed enti in favore degli inceneritori, sta nascendo un vasto movimento di protesta popolare. Nascono comitati di base spontanei costituiti da cittadini che vogliono sapere in che cosa consistono gli inceneritori che dovranno piovere sul loro territorio, che si interrogano sulla sicurezza ambientale di questa scelta. Questi gruppi cercano informazioni e stanno imparando ad esaminare criticamente i documenti che molti loro amministratori approvano con tanta fretta. Soprattutto questi gruppi di cittadini riconoscono la incompatibilità e intrinseca contrapposizione fra riciclo e

"termovalorizzazione". Migliaia di famiglie, di operai, di contadini, di impiegati, vogliono impedire che pubblico denaro venga dissipato per la costruzione di inceneritori che soffocano e vanificano delle reali prospettive di lavoro, quali le operazioni di razionale ed efficace raccolta differenziata, riciclo e riutilizzo dei materiali usati.

20. Conclusioni sugli inceneritori

Possiamo concludere che non esistono impianti affidabili e che in ogni caso tali impianti saranno sempre oggetto di controversie sociali dettati, giustamente, da "sindromi di rigetto" da parte delle popolazioni locali. Inoltre non si può dimenticare che gli inceneritori o i termovalorizzatori (anche quelli dotati delle più moderne tecnologie) non sono la soluzione per uscire definitivamente dal problema delle discariche perché il CDR (combustibile derivato dai rifiuti opportunamente selezionato e compattato in specifici impianti) non rappresenta tutti i rifiuti solidi urbani ma solo la percentuale che ha un buon potere calorifico (plastiche, legno, carta e cartoni, e tutti gli altri rifiuti che hanno un basso contenuto di acqua e che si inceneriscono con facilità) e perché **la combustione del CDR, non dimentichiamocelo mai, produce delle ceneri molto pericolose che devono essere smaltite in discariche specializzate e controllate.**

21. Le discariche

Le discariche saranno sempre l'anello finale della catena dei rifiuti, indispensabili per smaltire tutto quello che definitivamente è un rifiuto perché non più utilizzabile né riciclabile. Smaltire in discarica significa eliminare definitivamente, gettare, buttare via per sempre, quindi vi dovrebbe arrivare solo quella porzione di rifiuti che proprio non è possibile riutilizzare, recuperare e riciclare. La discarica tecnicamente non è altro che un enorme fossato ottenuto mediante escavazione di un suolo dove si andranno a sversare i rifiuti fino al riempimento della stessa. L'acqua piovana che passa attraverso i rifiuti sottrae e trascina con sé sostanze organiche ed inorganiche che vanno a formare un liquame che prende il nome di **percolato**. Questo è una sostanza che contiene molti batteri responsabili della decomposizione dei rifiuti ed è quindi pericolosa se viene a contatto con la falda acquifera. Le nuove discariche sono realizzate predisponendo delle coibentazioni sul fondo ed un sistema di drenaggio a

tubi di questo percolato, che viene raccolto ed inviato ad impianti per la depurazione. Infine le discariche sono responsabili della produzione del cosiddetto **biogas** (prevalentemente formato da metano, anidride carbonica, ecc.), che dovrebbe essere captato sia in fase di riempimento della discarica, sia dopo la sua dismissione. Questo biogas può essere utilizzato per produrre energia elettrica tramite la sua combustione. Le discariche sono distinte in tre tipologie diverse, a seconda dei materiali che sono destinate a contenere.

Tipologia di discarica	Tipo di rifiuto da smaltire
<u>Discarica di prima categoria</u>	<ul style="list-style-type: none"> • può contenere i rifiuti RSU (Rifiuti Solidi Urbani), cioè quelli indifferenziati che provengono dal cassonetto tradizionale.
<u>Discarica di seconda categoria</u>	<ul style="list-style-type: none"> • è pensata per i rifiuti speciali, come i materiali da costruzione che non è stato possibile riciclare.
<u>Discarica di terza categoria</u>	<ul style="list-style-type: none"> • qui vanno tutti i rifiuti pericolosi, provenienti sia dalle industrie, sia dagli scarti urbani.

22. Ecomafia in Campania

di Giacomo D'Alterio

Referente del Gruppo Attivo WWF “Napoli Nord” di Giugliano in Campania – Villaricca (NA).

La definizione di **“Ecomafia”** come organizzazione criminale è dovuta a due giornalisti ambientalisti, Antonio Cianciullo ed Enrico Fontana.

La camorra si adatta ai tempi, si passa quindi, dalla fine degli anni ottanta agli inizi degli anni novanta dai delitti cosiddetti “**strutturali**” (omicidi, estorsioni, usura, racket, ecc.) al traffico di rifiuti e all’abusivismo edilizio, per due ordini di motivi:

il primo dovuto alla mitezza delle pene dei reati in materia ambientale (legislazione permissiva);

il secondo, invece dovuto al fatto che la mafia è flessibile e si adatta facilmente ai cambiamenti della società moderna.

L’ecomafia nasce nel 1989 con il patto di Villaricca (NA). Presso un noto ristorante del luogo si incontrarono camorristi dei clan dei Casalesi e di Pianura, un massone, amico di alcuni politici locali e i proprietari delle discariche.

Nel 1991 un’autotrasportatore venne ricoverato in gravi condizioni in ospedale a causa delle esalazioni dei rifiuti da lui sversati illegalmente nelle campagne in provincia di Napoli.

Il governo, quindi incaricò una commissione parlamentare, presieduta dall’onorevole verde Massimo Scalia, di fare chiarezza sull’accaduto. I risultati dell’inchiesta portarono successivamente a dei risultati inaspettati ed inattesi, infatti, presso la Procura della Repubblica di Santa Maria Capua Vetere, in provincia di Caserta, vennero aperti circa 1200 procedimenti penali per reati contro l’ambiente e 400 per denunce contro discariche abusive.

La Campania detiene la maglia nera per i reati ambientali, fenomeno tra l’altro prevalentemente meridionale, che interessa per il 42,1% le regioni di Calabria, Puglia, Sicilia e appunto Campania.

Il riciclaggio del denaro sporco proveniente dal traffico di stupefacenti e di armi viene investito in modo pulito nell’edilizia.

Dall’edilizia in poco tempo si passa alla gestione dei rifiuti; in realtà le cave per l’estrazione dei materiali per l’edilizia una volta esaurite vengono sfruttate per depositarci rifiuti tossici.

La gestione degli appalti pubblici avviene secondo il seguente circolo vizioso:

Soggetti coinvolti	Scambi tra i diversi soggetti
POLITICA	Favorisce l’acquisizione di appalti pubblici alle imprese edili per la costruzione di strade, scuole, ospedali, caserme in cambio di tangenti, inoltre ottiene il consenso dalla mafia grazie ai posti di lavoro ottenuti dalle imprese.

IMPRESA	Elargisce tangenti ai politici per ottenere appalti e alla mafia per la protezione dei cantieri.
MAFIA	Assicura i voti ai politici e la sicurezza dei cantieri con i posti di lavoro e le tangenti ottenute dalle imprese.

Queste situazioni creano dei paradossi, infatti ad un aumento della disoccupazione si verificano in contro tendenza un aumento del 94% degli sportelli bancari a Caserta e provincia e del 60% a Salerno e provincia.

Ad una difficoltà degli imprenditori settentrionali a smaltire legalmente rifiuti tossici, si verifica la disponibilità di stakeholders “portatori di interesse”, i cosiddetti colletti bianchi,(?????) stimati professionisti che mediano i diversi interessi in gioco, il risultato è che ci ritroviamo un territorio compreso tra le province di Napoli e Caserta, che si trova circondato da discariche abusive.

A tutto ciò si aggiunge il fatto che per risolvere l’annosa emergenza dei rifiuti in Campania viene individuato nel comune di Giugliano in Campania (NA), nella discarica di Masseria del Pozzo, il sito per depositare tutti i rifiuti della città di Napoli.

Diventa sempre più stretto il legame tra territorio e salute. Da vari studi scientifici si riscontra che sono in netto aumento le malattie tumorali nell’area dei comuni contaminati dai rifiuti tossici.

Inoltre, da uno studio medico condotto dall’associazione dei pediatri di Aversa (CE) si evince che nel paese di Parete (CE), il comune più vicino alle discariche di Giugliano, sono in largo aumento le malattie broncopolmonari dei bambini. In questa zona, tra l’altro, sono in pericolo gli allevamenti bufalini, per la produzione dell’ottima mozzarella, le colture di fragole, di pesche, di albicocche e di mele annurche, che costituiscono la principale ricchezza di un territorio con un’economia prevalentemente agricola.

Dalle dichiarazioni del Sostituto Procuratore della Repubblica di Napoli dott. Melillo, rese alla commissione parlamentare d’inchiesta sulle ecomafie, si rileva che i rifiuti vengono miscelati ai materiali impiegati per la realizzazione delle opere pubbliche comprese le abitazioni civili.

La situazione si aggrava se si pensa che è in atto una depenalizzazione dei reati in materia ambientale per lo più ridotti a semplici ammende amministrative.

Il traffico dei rifiuti tossici avviene secondo la stessa tecnica usata per il traffico di armi, la triangolazione dei documenti di trasporto delle merci.

Così un autotrasportatore compiacente, proveniente dalla Germania, che, per esempio, trasporta scarpe destinate all'Italia, arriva in un Paese intermedio, ad esempio la Svizzera, dove scambia la sua merce con i rifiuti tossici, per poi raggiungere l'Italia con il documento di trasporto delle scarpe.

I guadagni nel traffico dei rifiuti speciali e pericolosi sono enormi grazie all'evasione fiscale che è rispettivamente del 31% per gli uni e del 19% per gli altri con il conseguente danno erariale.

La mancanza di discariche per i rifiuti speciali e pericolosi provoca il proliferare di tanti traffici illeciti.

Basti pensare che i carabinieri hanno scoperto lungo il litorale domizio circa 130 laghetti per l'itticoltura, destinati dalla malavita organizzata come depositi a cielo aperto di rifiuti di ogni genere.

Il successo delle ecomafie è dovuto principalmente ad una serie di fattori:

1. inadeguatezza dello Stato a combattere i reati ambientali;
2. mancanza di pene forti e visibili;
3. poco clamore sugli organi di stampa;
4. debole controllo del territorio da parte degli Enti locali;
5. flessibilità e adattamento delle ecomafie alla società;
6. spostamento delle attività criminali nei paesi privi di disciplina sanzionatoria;
7. seria preoccupazione che la depenalizzazione dei reati di natura ambientale, possa far diventare lecito quello che è oggi illecito.

Il Procuratore nazionale Antimafia Pierluigi Vigna ritiene che l'ecomafia sia il crimine transnazionale più diffuso e più difficile da combattere attualmente. Secondo il procuratore, sono due le armi in più per sconfiggere le ecomafie:

un corpo di guardie ambientali da affiancare al nucleo operativo ecologico dei carabinieri (N.O.E.) ed un coordinamento a livello europeo tra le forze dell'ordine per la prevenzione e la repressione del dilagante fenomeno criminoso.

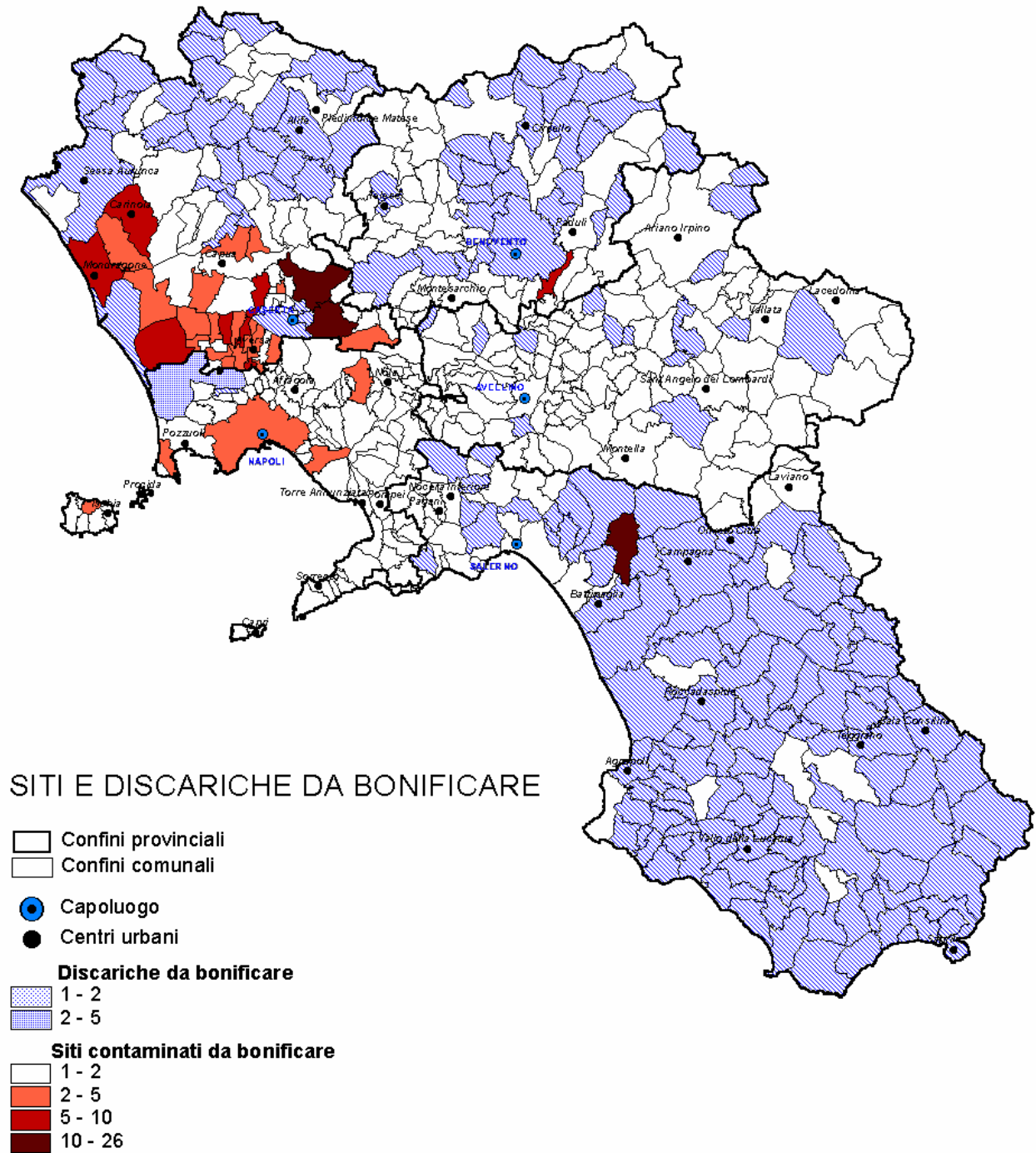


Fig. 5: Cartina della Regione Campania, con tutti i confini regionali e comunali, dei siti inquinati da attività legali ed illegali di smaltimento di rifiuti urbani e speciali (pericolosi e non pericolosi).

23. Conclusioni

Il WWF propone, dunque, di puntare sulla promozione, innanzitutto, su politiche di **riduzione del consumo dei rifiuti**, incentivando stili di vita intelligenti (ad esempio **vuoto a rendere** dei contenitori per acqua e alimenti); di **ridurre al minimo possibile il numero e la capacità degli inceneritori**, incentivando, al contempo, fortemente la raccolta differenziata, volta al riciclaggio della materia, di tutti i rifiuti domestici (plastiche, vetro, alluminio, organico, carta-cartoni-stracci, legno, metalli, farmaci scaduti, pile esaurite, oli da cucina esausti, ecc.) ed industriali. Le Amministrazioni comunali in Italia ed anche in Campania stanno proponendo alle proprie cittadinanze il sistema della raccolta differenziata per tentare di arginare il problema dei rifiuti che in questi ultimi anni ha assunto proporzioni spaventose per lo stato di continua emergenza delle discariche e dell'abusivismo incontrollato che esiste soprattutto nelle nostre zone. In primo luogo il WWF esorta la cittadinanza a prestare attenzione alle nuove proposte di smaltimento differenziato dei rifiuti, invitando tutti i cittadini a gettare i rifiuti negli appositi contenitori dopo averli adeguatamente separati. Oltre a questo è importante che il cittadino rispettoso dell'ambiente adotti il sistema delle 4 R proposto dal WWF. Il sistema delle 4R (Riduci, Ripara, Riusa, Ricicla) è la proposta operativa per **combattere il CONSUMISMO**, la vera causa dei tanti mali della nostra società, non solo di natura ambientale. La proposta delle 4 R è rivolta un po' a tutti noi per far cambiare il nostro stile di vita entrando in un'ottica di risparmio di tutte le risorse della terra. La vera battaglia, per migliorare il nostro futuro, è proprio quella che va contro il modello di sviluppo consumistico che ci è stato imposto dalle grandi leggi dell'economia mondiale. Le 4 R diventano, quindi, un'alternativa concreta per combattere il consumismo! Si può, ad esempio, rivalutare l'oggetto antico o quello d'epoca. Vi chiederete, a questo punto, cosa centri l'antiquariato ed il modernariato con la protezione dell'ambiente. La risposta è semplice: un oggetto deve essere usato e riusato più volte in modo da non eliminarlo come rifiuto subito. Dobbiamo preferire gli oggetti più longevi. Logicamente è meglio se l'oggetto è antico o d'epoca in modo che possa acquistare anche un fascino particolare legato all'epoca in cui esso è stato costruito. Un altro sistema che può essere semplicemente adottato da tutti per migliorare la qualità della nostra vita e

quello del "vuoto a rendere" delle bottiglie di vetro dell'acqua minerale o di altri alimenti liquidi. In questo caso i benefici per il consumatore rispettoso dell'ambiente si traduce anche nel miglioramento qualitativo del prodotto contenuto nel vetro rispetto a quello contenuto nella plastica che talvolta può essere anche pericoloso per la salute umana. Al posto di usare dissennatamente le posate, i bicchieri ed i piatti in plastica sarebbe meglio ritornare alle vecchie posate in metallo, ai bicchieri di vetro ed ai piatti in porcellana, anche per riacquistare la gioia di gustare i sapori delle pietanze. Ancora, invece di usare i sacchetti di plastica "usa e getta" per il trasporto dei generi alimentari acquistati quotidianamente si potrebbe ritornare ad usare la cara vecchia borsa della spesa che dura un'eternità. Questi sono solo dei piccolissimi accorgimenti che tutti quanti possiamo mettere in atto per modificare il nostro comportamento consumistico ed inquinante. Ci Proverai anche tu ?

24. Riferimenti bibliografici:

AA.VV. – Guida alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani – WWF Basilicata.

Aldo Jacomelli - Il rifiuto del problema – WWF Italia.

Andrea Masullo – Obiettivo rifiuti zero – WWF Italia.

Cianciullo – Fontana, Ecomafia: i predoni dell'ambiente, Editori Riuniti.

Ministero dell'Ambiente – Relazione sullo stato dell'ambiente – Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Pio Bertè – Il vuoto a rendere come non rifiuto – WWF Trentino Alto Adige.

IL WWF

Fondato nel 1961, il WWF – Fondo Mondiale per la Natura – opera in più di 100 Paesi nel mondo, con l'appoggio di più di 5 milioni di sostenitori. La sua missione è fermare il degrado ambientale del nostro pianeta, costruendo un futuro in cui gli uomini vivano in armonia con la Natura.

Il WWF in Italia è stato fondato nel 1966 ed è, con circa 300 mila soci, la più grande associazione ambientalista del nostro Paese. Opera attraverso circa 300 sedi periferiche e gestisce oltre 100 oasi e riserve naturali. Organizza campagne per la salvaguardia dell'ambiente e per uno sviluppo sostenibile. Diffonde la cultura della difesa dell'ambiente con programmi di educazione per le scuole.

Il WWF in Campania è presente dal 1970 ed opera attraverso 12 sezioni locali, numerosissime oasi e vari settori regionali: Educazione, Territorio, Legale, Oasi e riserve WWF, Parchi e Riserve, Energia e Rifiuti.

WWF Italia

Sezione Regionale Campania

Via Andrea da Salerno, n° 13 (Vomero)

80128 – NAPOLI

Telefono: 081-5607000

Fax: 081-5601715

indirizzo di posta elettronica: campania@wwf.it