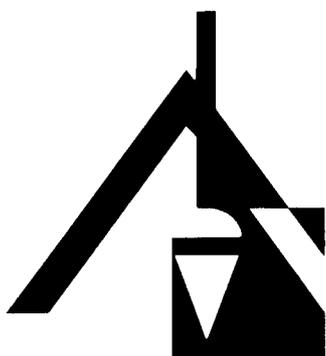


# Riciclaggio

**Ricupero  
e trattamento dei rifiuti edili**



PI EDIL

Ufficio federale dei problemi congiunturali

---

## **Riciclaggio Ricupero e trattamento dei rifiuti edili**

Lo spazio in discarica sempre più limitato, gli impianti di incenerimento costantemente sovraccarichi, le tariffe di smaltimento in aumento, i crescenti interventi di ristrutturazione e nuove prescrizioni legali — in particolare l'ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR) — costringono l'edilizia a smaltire diversamente i propri rifiuti. In futuro, ciò che è riciclabile andrà riciclato.

La presente documentazione descrive come trattare i rifiuti affinché siano riciclabili nella massima misura possibile; pertanto

- presenta una panoramica delle quantità e della composizione dei materiali che l'edilizia svizzera produce come rifiuti
- descrive che cosa possono fare gli operatori del settore per risolvere il problema dei rifiuti edili
- documenta i disposti legali e fornisce esempi di requisiti e direttive emanati dalle autorità
- illustra esempi di riciclaggio dei materiali e mostra applicazioni di prodotti a base di materiali riciclati
- offre un glossario, quale stimolo per gli operatori a conformarsi alla terminologia impiegata dall'OTR.

L'ordinanza tecnica sui rifiuti stabilisce le basi legali per un vero e proprio cambiamento di sistema nel campo del riciclaggio e del trattamento dei rifiuti edili. La documentazione mostra ciò che si può fare già da oggi volendo gestire i rifiuti di cantiere in maniera più ecologica di quanto fatto finora. Inoltre, si prefigge di trasmettere degli impulsi, affinché tutti gli operatori del settore intraprendano i passi necessari per agevolare il cambiamento nella pratica.

ISBN 3-905234-45-9

1993, 90 pagine

No di ordinazione 724.476 i

Fr. 21.—

---

# Riciclaggio

**Ricupero  
e trattamento dei rifiuti edili**

**Patrocinio**

SIA	Società svizzera degli Ingegneri e degli Architetti
<b>Sslc</b>	Società Svizzera Impresari Costruttori
Pro Renova	Associazione svizzera per il rinnovamento
ATS	Associazione Tecnica Svizzera
<b>Vss</b>	Unione dei professionisti svizzeri dell'edilizia
SEI	Sindacato Edilizia e Industrie

**Redazione**

INFRAS  
Infrastruktur- und Entwicklungsplanung  
Umwelt und Wirtschaftsfragen  
Rieterstrasse 18, 8002 Zurigo  
tel. 01/202 9314, fax 01/2023365

**Gruppo di lavoro**

Ursula Mauch, INFRAS, Zurigo (direzione)  
Peter Spoerli, Department des travaux publics, Ginevra  
Norbert Egli, UFAPF, Berna  
Theo Schilter, INFRAS, Zurigo  
Adrian Aebersold, INFRAS, Zurigo

**Rappresentante della direzione del programma d'impulso**

Hannes Wuest, Wuest & Gabathuler, Zurigo

**Assistenza specialistica**

ARV, Abbruch-, Aushub- und Recyclingverband, Kloten  
Gewässerschutzamt des Kantons Bern, Berna  
Kantonales Amt für Umweltschutz, Glarona  
Kantonales Amt für Umweltschutz, Lucerna  
EAWAG, Dubendorf  
EMPA, Dubendorf  
M. Blumer, Hunibach  
W. Vock, Ingenieurbüro Abfall und Recycling, Niederlenz  
E. Mosimann, UFPC, Berna  
F. Iselin, EPFL, Losanna  
P. Oggier, UFAPF Berna  
C. Eymann, Gewerbeverband Basel-Stadt, Basilea  
Baugemeinschaft Hoschgasse, Zurigo  
Isofloc AG, Mittelhausern

**Sslc**

SIA  
SKS Ingenieure AG, Zurigo  
ATS gruppo edilizia e architettura, Berna

**Vss**

Associazione svizzera degli impresari di lavori pubblici e del genio civile

Copyright Ufficio federale dei problemi congiunturali, 3003 Berna, ottobre 1991

La riproduzione parziale e consentita purchè si menzioni la fonte.

Distribuzione: Ufficio centrale federale degli stampati e del materiale, Berna (n. di ordinazione 724.476 i)

# Indice

<b>Prefazione</b>	<b>5</b>
<b>Riassunto e conclusioni</b>	<b>6</b>
<b>Abbreviazioni</b>	<b>7</b>
<b>Introduzione</b>	<b>8</b>
<b>1. Flussi di rifiuti edili in Svizzera</b>	<b>11</b>
1.1 Definizione del parco immobiliare svizzero	12
1.2 Quantità e composizione dei materiali	13
1.3 Quantità di rifiuti edili	15
<b>2. Mansioni degli operatori</b>	<b>17</b>
2.1 Legislatore e autorità	19
2.2 Committente	22
2.3 Progettista	24
2.4 Imprenditore	26
2.5 Fornitori di materiali	28
<b>3. Promuovere il riciclaggio</b>	<b>29</b>
3.1 Separare i rifiuti edili	30
3.2 Impiego corretto dei materiali	30
3.3 Regolazione dell'offerta e della domanda	31
3.4 Riduzione degli ostacoli istituzionali	32
<b>4. Organizzare il cantiere per agevolare la gestione dei rifiuti</b>	<b>33</b>
4.1 Gestione dei rifiuti SUI cantiere	34
4.2 Demolizione pianificata	39
4.3 Prescrizioni nei permessi di costruzione	42
<b>5. Riciclaggio e smaltimento dei rifiuti edili</b>	<b>43</b>
5.1 Panoramica delle possibilità	44
5.2 Riciclaggio dei rifiuti edili inerti	47
5.3 Riciclaggio dell'asfalto da pavimentazioni	49
5.4 Riciclaggio del polietilene	51
5.5 Riciclaggio del polistirolo	52
5.6 Riciclaggio delle finestre in PVC	53
5.7 Riciclaggio dei rivestimenti da pavimento in PVC	54
5.8 Riciclaggio di elementi edilizi	55
5.9 Impiego di prodotti in vetro cellulare	57
5.10 Impiego di vecchio vetro in sostituzione della sabbia	58
5.11 Impiego di prodotti isolanti in cellulosa	59
5.12 Riciclaggio e smaltimento degli impianti tecnici	60

<b>Appendice</b>	<b>65</b>
A Glossario	66
B Impianti di trattamento dei rifiuti	69
c Prescrizioni federali	72
D Direttive dell'Ufficio delle costruzioni del Cantone Basilea Campagna (estratti)	80
E Testo per capitolati di demolizione pianificata (estratti)	82
I principali tipi di rifiuti speciali	85
F Indirizzario	86
H Bibliografia	90
Pubblicazioni del programma d'impulso PI EDIL	91

---

# Prefazione

Il programma d'azione << Edilizia ed energia >> si svolge entro un arco di tempo limitato a sei anni (1990-1995) e si articola in tre programmi d'impulso (Pi):

- PI EDIL - conservazione e rinnovamento
- RAVEL - utilizzo razionale dell'elettricità
- PACER - energie rigenerabili

I programmi d'impulso — resi possibili dalla stretta collaborazione tra gli ambienti economici, gli istituti di formazione e la Confederazione — intendono promuovere a livello qualitativo il processo della crescita economica. Questa deve infatti essere caratterizzata sempre più da un uso moderato di materie prime ed energie non rinnovabili e da un impatto ambientale contenuto, mentre per converso richiede un impegno maggiore di capitale intellettuale e capacità.

Le premesse per la conservazione di parti importanti del nostro patrimonio immobiliare devono essere migliorate. I processi di invecchiamento, nuovi bisogni, e le mutate esigenze fanno sì che un numero crescente di manufatti dell'edilizia e del genio civile presentino difetti tecnici e funzionali. Se vogliamo conservare il loro valore d'uso, siamo costretti a rinnovarli. Infatti, i problemi che si pongono non possono spesso più essere affrontati con una serie di rattoppi. Oltre agli aspetti organizzativi e di tecnica costruttiva, è oggetto del PI EDIL anche il quadro giuridico che, infatti, fu concepito quasi esclusivamente in funzione delle nuove edificazioni. Il PI EDIL si articola attorno a tre punti d'interesse: l'edilizia, il genio civile e l'ambiente.

Per conservare e migliorare la qualità tecnica e architettonica delle nostre costruzioni, ma anche per promuovere il valore funzionale, economico e culturale di molti quartieri e molte aree di città o di villaggio, è necessario colmare le lacune conoscitive degli operatori — proprietari, autorità, progettisti, imprenditori e manodopera — a ogni livello.

## **Corsi, convegni, pubblicazioni, audiovisivi ecc.**

Gli obiettivi del PI EDIL verranno realizzati per il tramite dell'informazione, della formazione e dell'aggiornamento degli operatori sui versanti della domanda e dell'offerta di servizi di rinnovamento. La trasmissione delle conoscenze sarà orientata secondo le esigenze della pratica e verrà incentrata essenzialmente su pubblicazioni, corsi, convegni tematici ecc. Il pubblico interessato potrà orientarsi in merito al ventaglio di proposte formative offerte leggendo la rivista IMPUL-

SO, pubblicata da due a tre volte l'anno, e ottenibile gratuitamente in abbonamento (nelle versioni italiana, francese o tedesca) presso l'Ufficio federale dei problemi congiunturali, 3003 Berna.

A ogni partecipante a un corso o convegno tematico sarà inoltre consegnata una documentazione, consistente in testi specialistici elaborati per l'occasione. Queste pubblicazioni possono tuttavia essere ottenute indipendentemente dalla frequentazione dei corsi, ordinandole direttamente all'Ufficio centrale federale degli stampati e del materiale (UCFSM), 3000 Berna.

## **Organizzazione e competenze**

Per realizzare un programma di formazione tanto ambizioso si è scelta un'impostazione che, oltre ad assicurare una meticolosa elaborazione settoriale da parte di specialiste e specialisti, prestasse attenzione anche alle relazioni tra i rami specialistici e garantisse l'appoggio da parte delle associazioni professionali e di categoria come pure da parte degli istituti di formazione. Una commissione composta di rappresentanti delle associazioni, scuole e organizzazioni interessate stabilisce dunque il programma e assicura il coordinamento con le ulteriori attività nel campo del rinnovamento edilizio. Le organizzazioni di categoria si sobbarcano l'attuazione dei momenti formativi e informativi. Responsabile dei preparativi è il gruppo operativo del programma (Reto Lang, Andreas Bouvard, dott. Niklaus Kohler, dott. Gustave E. Marchand, Ernst Meier, dott. Dieter Schmid, Rolf Sagesser, Hannes Wuest ed Eric Mosimann dell'UFPC). L'elaborazione specialistica dei temi e svolta nell'ambito di gruppi di lavoro, cui vengono affidati compiti specifici da attuare entro limiti di tempo e di costi predefiniti.

## **Documentazione**

La presente documentazione, fu sottoposta a una consultazione e a un test di applicazione nell'ambito di un convegno pilota, prima di essere accuratamente rielaborata. Agli autori venne comunque lasciata la libertà di valutare ed eventualmente considerare nella stesura definitiva del testo i diversi punti di vista espressi sulle questioni sollevate, dato che sono loro ad assumersi la responsabilità per quanto pubblicato qui. Le lacune che dovessero manifestarsi all'atto pratico potranno essere colmate in occasione di una prossima edizione: l'Ufficio federale per i problemi congiunturali e l'ufficio che ha curato la redazione del

testo (v. p. 2) vi sono sin d'ora riconoscenti per le osservazioni che vorrete comunicare.

Concludiamo esprimendo il nostro piú sentito ringraziamento a tutte le persone che hanno contribuito alla riuscita di questa pubblicazione.

Settembre 1991 Dott. H. Kneubuhler  
Vicedirettore dell'Ufficio  
federale dei problemi congiunturali

## Riassunto e conclusioni

La presente pubblicazione reca, nell'ordine:

- una panoramica delle quantità e dei tipi di materiale di cui sono costituiti i rifiuti edili in Svizzera;
- una descrizione del ruolo degli operatori e delle possibilità che sono date loro di risolvere il problema dei rifiuti;
- indicazioni sui passi da compiere per promuovere il riciclaggio dei rifiuti edili;
- la presentazione delle misure da prendersi sui cantieri per organizzare il riciclaggio;
- esempi nel campo del riciclaggio di alcuni materiali, dell'impiego di alcuni prodotti composti da materiali riciclati, e dello smaltimento di impianti tecnici;
- in appendice: un glossario, una panoramica delle principali prescrizioni, esempi di direttive delle autorità, il testo per un capitolato di demolizione pianificata, un elenco dei principali rifiuti speciali, un indirizzario, e la bibliografia.

Oggi siamo alla ricerca disperata di soluzioni applicabili nella pratica per risolvere il problema dei rifiuti edi-

li. Tali soluzioni devono rispondere ad alcuni criteri, ossia devono essere:

- soluzioni sostenibili economicamente - l'economia privata deve agire sotto la propria responsabilità e distribuire i costi secondo il principio della causalità (chi inquina paga); la vendita di prodotti riciclati va attuata sui mercati esistenti o da crearsi;
- soluzioni prive di rischi incalcolabili - la qualità della costruzione e la protezione dell'ambiente non devono essere pregiudicate dalle nuove soluzioni;
- soluzioni compatibili con l'ambiente, a norma di legge.

Soluzioni compatibili sotto il profilo ambientale si ottengono:

- evitando di mescolare i materiali,
- separando i materiali mescolati il piú presto possibile,
- riutilizzando nella massima misura possibile i materiali di scarto nello stesso luogo e allo stesso scopo (riciclaggio).

# Abbreviazioni

<b>AGW</b>	Amt für Gewässerschutz und Wasserbau (un servizio della Direzione delle costruzioni pubbliche del Cantone Zurigo)	<b>Osost</b>	Ordinanza sulle sostanze pericolose per l'ambiente, del 9 giugno 1986
<b>ARV</b>	Abbruch-, Aushub- und Recyclingverband (Kloten)	<b>Osuolo</b>	Ordinanza concernente le sostanze nocive nel suolo, del 9 giugno 1986
<b>ATS</b>	Associazione tecnica svizzera	<b>OTRS</b>	Ordinanza sul traffico dei rifiuti speciali, del 12 novembre 1986
<b>CFC</b>	Clorofluorocarburi	<b>OTR</b>	Ordinanza tecnica sui rifiuti, del 10 dicembre 1990
<b>EAWAG</b>	Istituto federale per l'approvvigionamento, la depurazione e la protezione delle acque (Dubendorf)	<b>PI</b>	Programma d'impulso dell'Ufficio federale dei problemi congiunturali
<b>EMPA</b>	Laboratorio federale di prova dei materiali ed istituto sperimentale per industria, genio civile, arti e mestieri (Dubendorf)	<b>RC</b>	Riciclaggio
<b>IIR</b>	Impianto di incenerimento dei rifiuti	<b>SEG</b>	Solothurner Entsorgungsgesellschaft
<b>IPES</b>	Piattaforma informativa sulla gestione e lo sfruttamento dei rifiuti in Svizzera	<b>SIA</b>	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti
<b>KEL-CH</b>	Conferenza permanente per il risparmio di solventi	<b>SIB</b>	Istituto svizzero per la costruzione biologica (Flawil)
<b>LIA</b>	Legge contro l'inquinamento delle acque, dell'8 ottobre 1971	<b>Sslc</b>	Società svizzera impresari costruttori
<b>LPA</b>	Legge sulla protezione dell'ambiente, del 7 ottobre 1983	<b>UFAFP</b>	Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio
		<b>Vss</b>	Unione svizzera dei professionisti della strada

# Introduzione

Nel messaggio concernente il programma d'azione << Edilizia ed energia>>, per il settore del rinnovamento edilizio, il Consiglio federale faceva esplicitamente notare che sarebbe stato necessario prestare particolare attenzione allo smaltimento dei rifiuti risultanti dagli interventi di risanamento e ristrutturazione degli edifici. Il PI EDIL prevede pertanto un progetto riservato ai <<rifiuti edili>>. La direzione del PI EDIL ha stabilito con l'ufficio INFRAS, incaricato di elaborare la documentazione, di suddividere l'argomento di tali rifiuti in modo da trattare a parte

- a) il problema del riciclaggio dei materiali da costruzione (in vista di chiudere i cicli) e
- b) il problema del miglioramento delle tecniche edilizie (a scopo di prevenzione).

La presente documentazione *approfondisce il primo di questi problemi*. Essa non presenta risultati di ricerche svolte, bensì riflette lo stato delle conoscenze, senza alcuna pretesa di esaustività.

Il 1° febbraio 1991, il Consiglio federale ha messo in vigore l'Ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR) del 10 dicembre 1990. Le prescrizioni dell'OTR comportano un vero e proprio cambiamento di regime per il settore edilizio. In futuro, infatti, occorrerà prestare molta più attenzione al riciclaggio dei rifiuti prodotti sui cantieri. L'obiettivo è di riuscire a chiudere ovunque possibile i cicli dei materiali da costruzione. Committeenti, imprenditori del settore edile e autorità preposte alle costruzioni sono chiamati a promuovere e praticare il riciclaggio dei rifiuti nei rispettivi rami d'influenza.

Con il progetto concernente i rifiuti edili si vogliono trasmettere impulsi per ridurre il carico ambientale. Il *progetto segna un inizio*, suggerendo misure che potrebbero essere non ancora del tutto ottimali. Nella misura in cui ciò è possibile nelle condizioni attuali, i rifiuti dei cantieri devono essere trattati in modo da consentire di riciclarne una parte consistente. L'ideale sarebbe di privilegiare costruzioni e materiali facili da riciclare o da smaltire già al momento di realizzare una nuova opera. Dovendo intervenire su edifici esistenti, ci si accontenterà di attuare soluzioni magari meno ideali, ma che consentano nondimeno di contenere il carico ambientale.

Il gruppo di lavoro è consapevole di non aver potuto trattare in maniera esaustiva tutte le problematiche in questa pubblicazione. Un argomento come quello degli scavi e dei materiali inquinati che ne derivano (carichi ambientali di vecchia data) non è p.e. stato approfondito, e l'argomento dell'eliminazione degli impianti tecnici o degli apparecchi lo è stato in modo molto limitato, benché entrambi rientrino chiaramente nella problematica dello smaltimento dei rifiuti edili.

Il lavoro svolto in vista della presente pubblicazione ha dimostrato una volta in più quanto è importante parlare lo stesso linguaggio. L'unità terminologica e la premessa imprescindibile del progresso nella ricerca di soluzioni al problema dei rifiuti edili. Quale complemento dell'ampio glossario riportato *nell'appendice A*, con la figura E-1 a lato si vuole fornire una panoramica dei concetti impiegati in questo testo. Essi corrispondono alla terminologia elaborata in collaborazione con le autorità e le associazioni di categoria.

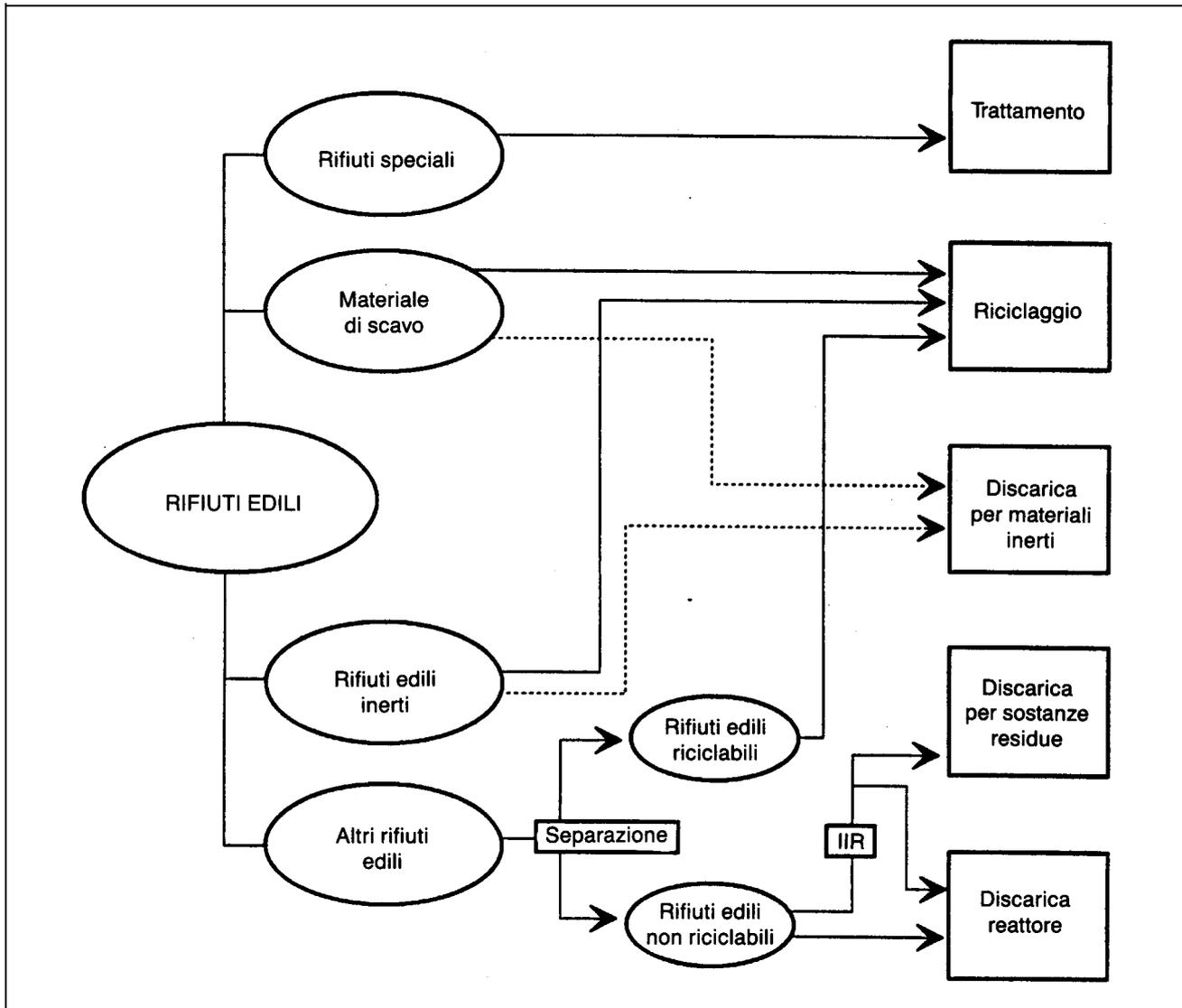


Figura E-1 Terminologia, classificazione e iter dei rifiuti edili (per le definizioni si rimanda al glossario nell'appendice A; una presentazione particolareggiata si trova nell'appendice C.5)

# 1. Flussi di rifiuti edili in Svizzera

---

1.1	<b>Definizione del parco immobiliare svizzero</b>	12
1.2	<b>Quantità e composizione dei materiali</b>	13
1.3	<b>Quantità dei rifiuti edili</b>	15

---

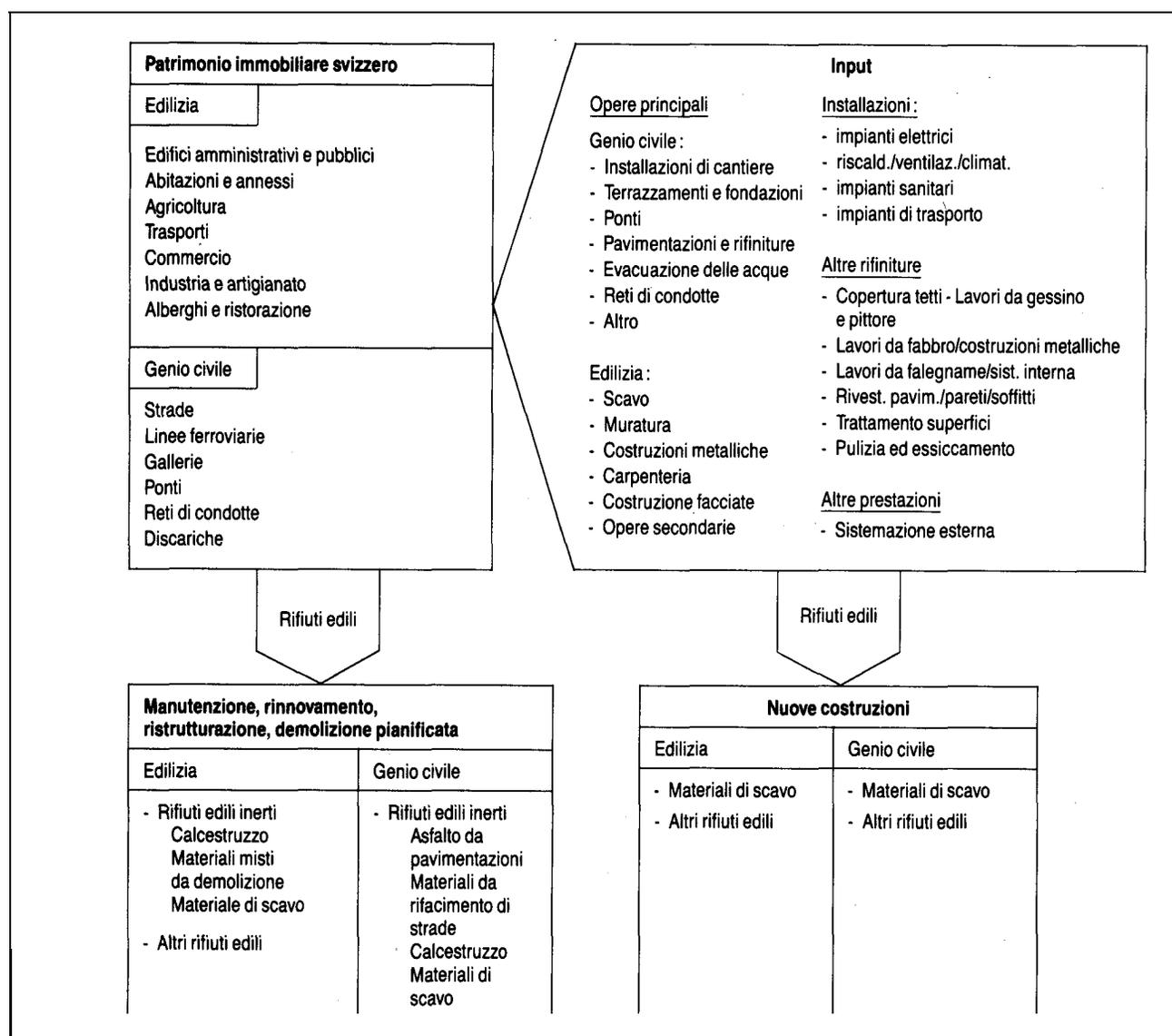
# 1. Flussi di rifiuti edili in Svizzera'

Il parco immobiliare svizzero costituisce un'immenso deposito intermedio di materiali che, oltre tutto, non cessa di crescere. Si calcola che ogni anno nelle costruzioni vada a finire circa dieci volte tanto materiale quanto non ne esca. La quantità dei rifiuti prodotti sui cantieri ammonta a circa 1000 kg per persona all'anno, ossia oltre il doppio dei rifiuti urbani, che rappresentano circa 400 kg per persona all'anno.

## 1.1 Definizione del parco immobiliare svizzero

Con il termine di parco immobiliare si intende l'insieme delle costruzioni, ossia edifici, impianti quali le strade, le ferrovie, le gallerie, le reti di condotte ecc. La figura 1-1 offre una visione d'insieme del sistema. In conformità con l'OTR, i materiali di scavo sono dunque conteggiati con i rifiuti edili. Si noti tuttavia che, di regola, gli elenchi concernenti le quantità di rifiuti non contemplano i materiali di scavo.

Fig. 1-1 Panoramica del sistema



<sup>1</sup> Studio interno dell' ufficio INFRAS: 'Grober abfallwirtschaftlicher Steckbrief des Bauwerkes Schweiz.', elaborato dall'ufficio d'ingegneria Abfall und Recycling di Niederlenz, novembre 1990

## 1.2 Quantita e composizione dei materiali

2'300 tonnellate circa e la quantita di materiali di cui sono fatte le costruzioni in Svizzera. Annualmente vi si aggiungono 75 milioni di tonnellate, mentre 7 sono le tonnellate in uscita sotto forma di rifiuti edili (figura 1-2).

Il parco immobiliare svizzero rappresenta un immenso deposito di materiali in lenta crescita, nel quale anche in futuro i flussi in entrata saranno maggiori di quelli in uscita. Gran parte del materiale presente in questo sistema non si tramuterà in rifiuti né a breve né a medio termine. E il PI EDIL parte proprio dal presupposto che in futuro si costruiranno meno edifici nuovi, mentre per contro aumenteranno gli interventi di risanamento e ristrutturazione. Lo scompeso che ora contrassegna i flussi in entrata e in uscita tenderà a ridursi, e questo significa anche che la quantita dei rifiuti edili aumenterà.

La composizione dei materiali utilizzati nelle costruzioni varia molto in funzione dell'anno di costruzione dei manufatti. Gli edifici d'anteguerra presentano un altro ventaglio di materiali che non quelli del dopoguerra. La descrizione della qualità dei rifiuti edili, importante ai fini della loro successive utilizzazione, deve eventualmente essere fatta in maniera differenziata per lo specifico oggetto.

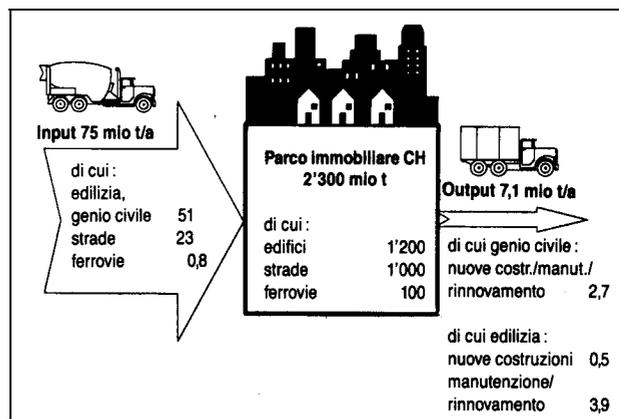


Figura 1-2 Quantita dei materiali nel settore delle costruzioni in Svizzera (stime in mio/t)<sup>2</sup>

<sup>2</sup>v. nota 1

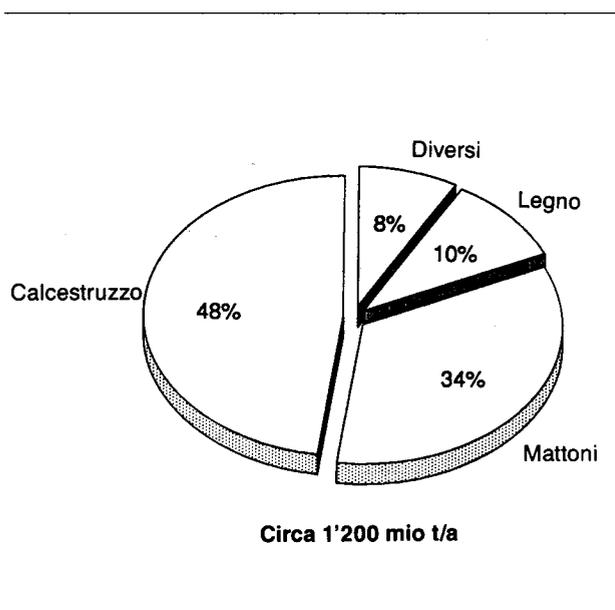


Figura 1-3 Edilizia: tipi di materiale negli edifici in percento del peso

Il fatto che il materiale impiegato nelle costruzioni superi di dieci volte la quantità dei rifiuti edili prodotti mostra quale ampio margine di manovra si presenta al riciclaggio. Le stime vogliono che, dal profilo puramente tecnico, almeno il 25% dei rifiuti edili (materiali di scavo esclusi) possano essere utilizzati: oggi, tuttavia, la corrispondente quota si aggira sul 5%.

Gli edifici contengono circa 1'200 milioni di tonnellate di materiali, le strade 1'000 milioni di tonnellate, e le ferrovie 100 milioni di tonnellate. Gli edifici si compongono per un 80% di calcestruzzo armato e mattoni, e per un 10% di legno (figura 1-3).

Il materiale impiegato ammonta a circa 0,5 tonnellate per metro cubo di volume costruito risp. a circa 2 tonnellate per metro quadrato di superficie. Ciò rappresenta una sostanza immobiliare di circa 200 tonnellate per abitante.

Confrontando l'intera massa edificata con l'intero valore assicurativo degli edifici si constata che 1 franco di valore assicurativo corrisponde all'incirca a 1 chilogrammo di materiale. La quantità dei rifiuti edili prodotta annualmente corrisponderebbe a un valore assicurativo di circa 7 miliardi di franchi. Sotto il profilo economico, questi rifiuti rappresentano indubbiamente un valore notevole.

Massa per m <sup>3</sup> di volume edificato	0,5 t/m <sup>3</sup>
Massa per m <sup>2</sup> di superficie edificata	2,0 t/m <sup>2</sup>
Massa per abitante	200 t/abitante
Valore assicurativo per m <sup>3</sup> di volume	fr. 1000.-/t
	risp. fr. 1.-/kg

Tabella 1-1 Edilizia: alcuni dati caratteristici inerenti agli edifici (cifre approssimative)

### 1.3 Quantità di rifiuti edili

Le quantità dei rifiuti prodotti sui cantieri non sono note con precisione. Inoltre, si tratta di quantità che possono variare di anno in anno, a dipendenza del volume e del tipo delle costruzioni realizzate. Le cifre riportate in seguito — da cui sono *esclusi* i materiali di scavo — rappresentano stime del tutto approssimative, allestite per dare un'idea dell'entità del problema. Per i materiali di scavo non è disponibile alcuna stima.

A confronto della massa totale dei materiali presenti nelle costruzioni, le 7 tonnellate annue di rifiuti potrebbero anche apparire ben poca cosa. Considerate a sé, la cifra è tuttavia enorme: 1 tonnellata di rifiuti edili per abitante e per anno (materiali di scavo esclusi) corrisponde a circa due volte e mezzo la quantità di rifiuti urbani per abitante e per anno.

Sulla quantità annua dei rifiuti, l'edilizia ne produce 4,4 milioni di tonnellate, di cui 0,5 provengono dalle nuove costruzioni, mentre il genio civile ne produce 2,7 milioni di tonnellate. 7 milioni di tonnellate di rifiuti edili all'anno corrispondono a un volume in discarica di circa 4 milioni di metri cubi all'anno.

Per risparmiare 1 m<sup>3</sup> di volume in discarica è necessario smaltire risp. utilizzare in altro modo circa 1,6 tonnellate di rifiuti edili.

La figura 1-4 illustra le diverse componenti dei rifiuti edili, senza materiali di scavo.

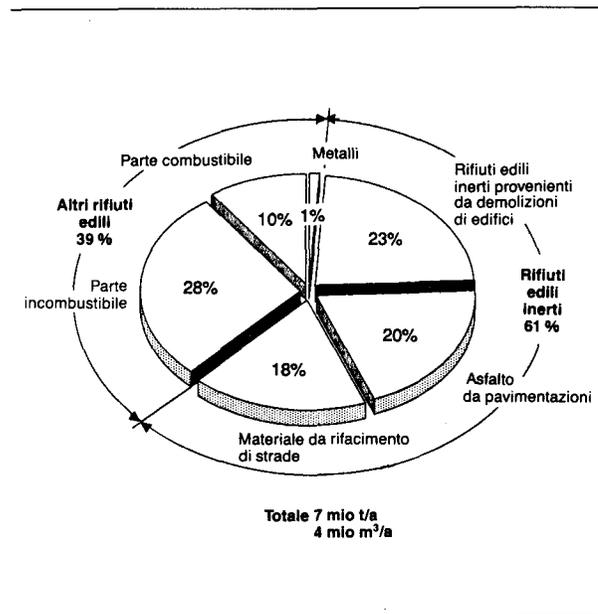


Figura 1-4 Ripartizione dei rifiuti edili (senza materiali di scavo) in percento del peso

17 milioni di tonnellate all'anno si compongono per il 61% circa di rifiuti edili inerti (quali il calcestruzzo, i mattoni, le pietre naturali ecc.) e per il 39% circa di altri scarti, ossia di altri rifiuti edili. Con quest'ultimo termine, l'Ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR) designa i rifiuti edili non separati (rifiuti speciali esclusi): rifiuti che non possono essere depositati in discariche per materiali inerti, ma dovrebbero essere separati in vista di essere riciclati o trasformati. La composizione approssimativa di questi <<altri rifiuti edili>> è illustrata alla figura 1-5.

Poco meno del 40% dei 7 milioni di tonnellate all'anno di rifiuti edili è costituito di materiali provenienti dal rifacimento di strade (18%) e di asfalto da pavimentazioni (20%). Il resto, circa 4,5 milioni di tonnellate all'anno, provengono dall'edilizia. Di quest'ultimi, la maggior parte (circa 4 milioni di tonnellate all'anno) è prodotta da ristrutturazioni, rinnovamenti e interventi di manutenzione; solo 0,5 milioni di tonnellate all'anno sono riconducibili alle nuove costruzioni.

Non si conosce di preciso attraverso quali canali vengono smaltiti tutti i rifiuti edili. Grandi quantità, messe in discarica o mineralizzate, non vengono neppure conteggiate come rifiuti edili. Inoltre, le basi statistiche disponibili sono molto lacunose in tutta la Svizzera, specialmente per quanto riguarda le discariche. L'applicazione dell'OTR da parte dei cantoni dovrebbe comportare un miglioramento della situazione, dato che quest'ordinanza impone loro di allestire annualmente un elenco dei rifiuti<sup>3</sup>. Per quanto concerne i materiali di scavo, la Confederazione deve ancora precisare a che condizioni e secondo quali criteri devono essere conteggiati nell'ambito di simili elenchi.

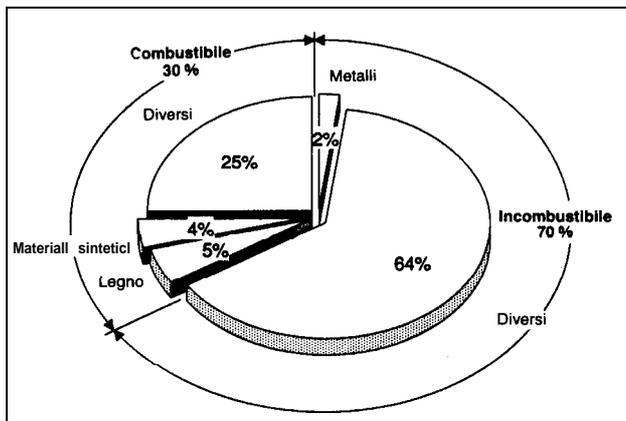


Figura 1-5 Composizione approssimativa dei materiali nella categoria <<altri rifiuti edili>> in percento del peso totale

<sup>3</sup>Art. 15, OTR, Elenco dei rifiuti: Ogni anno i cantoni allestiscono l'elenco dei rifiuti raccolti sul loro territorio. Oltre alla quantità, nell'elenco figurano anche i vari tipi di rifiuto, i Comuni di provenienza, gli impianti di trattamento nonché i diversi modi di trattamento, in particolare il riciclaggio, la combustione, il deposito in discarica e il deposito intermedio.

## 2. Mansioni degli operatori

---

2.1	Legislatore e autorità	19
2.2	Committente	22
2.3	Progettista	24
2.4	Imprenditore	26
2.5	Fornitori di materiali	28

---

## 2. Mansioni degli operatori

Il processo di costruzione sollecita la partecipazione di molti operatori che, in un modo o nell'altro, sono chiamati a occuparsi della gestione dei rifiuti di cantiere. I loro ruoli, interessi e compiti sono in parte nuovi: l'OTR si rivela come un fattore di cambiamento.

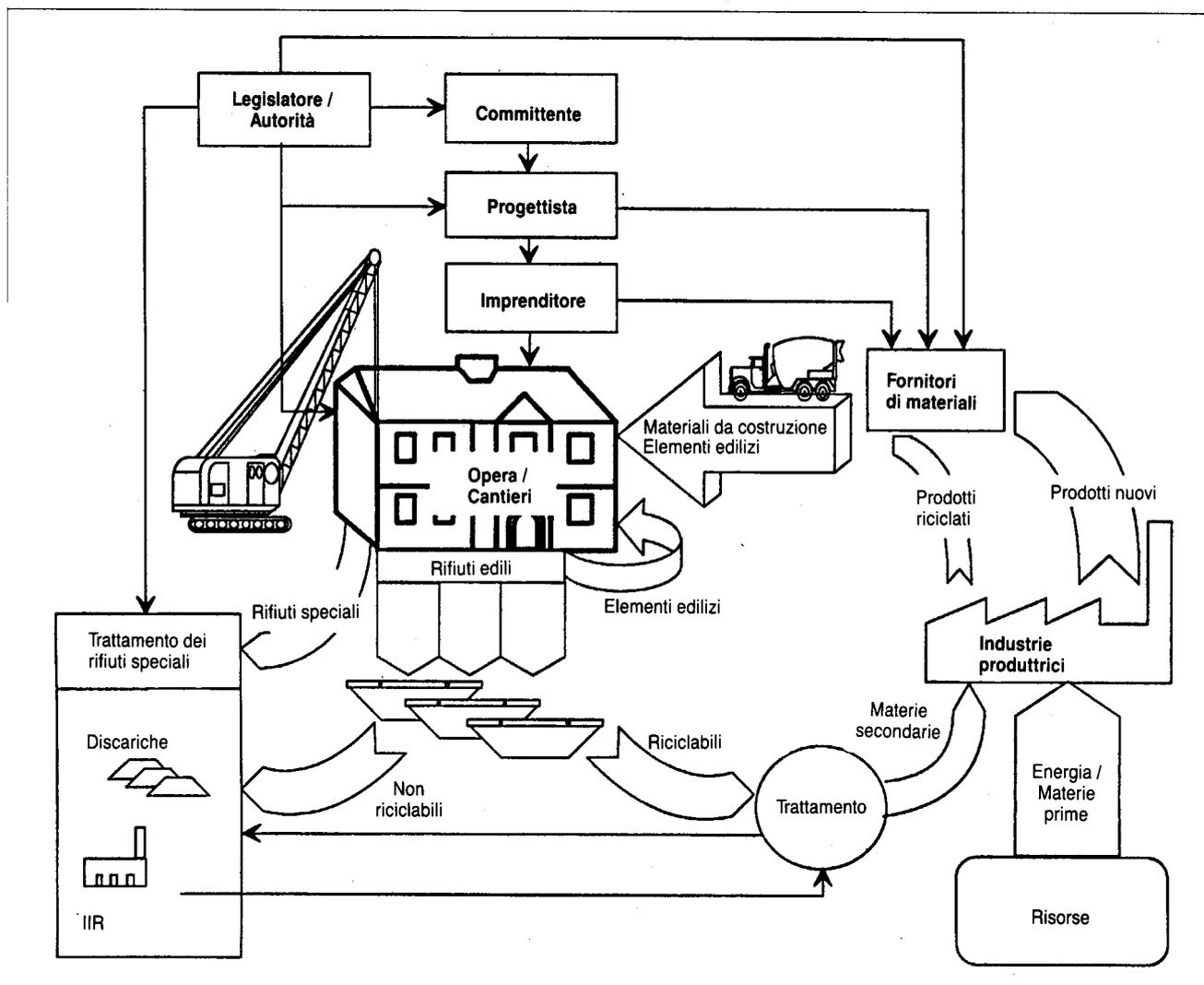


Figura 2-1 Schema delle interrelazioni nel processo di costruzione, con i principali flussi di materiali, e le istituzioni e gli operatori coinvolti

## 2.1 Legislatore e autorità

Il legislatore indica il quadro giuridico o rende concreti gli obiettivi generali del diritto. Per quanto concerne i rifiuti edili, ha fissato nella legge sulla protezione dell'ambiente (LPA) e nella legge contro l'inquinamento delle acque (LIA) le principali prescrizioni federali. Simili prescrizioni legali vengono poi concretate nelle ordinanze, che, a livello federale, sono emanate dal Consiglio federale. Ai parlamenti cantonali è data la facoltà di emanare leggi complementari per questi stessi settori. In diversi cantoni si stanno attualmente elaborando leggi cantonali sulla tutela dell'ambiente, i cui disposti potrebbero pure condizionare il riciclaggio dei rifiuti edili.

L'applicazione delle prescrizioni è, per principio, affidata alle autorità cantonali e comunali. Molte prescrizioni nel campo dei rifiuti (p.e. il dovere di bruciare o di riciclare gli scarti) diventeranno effettive solo se le autorità ne imporranno il rispetto. Con ciò, alle autorità esecutive è dato un ampio margine d'azione.

Altre importanti possibilità di intervento sono date loro anche dall'ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR). L'OTR prescrive la separazione dei rifiuti edili in almeno tre

frazioni (v. *appendice C*). Le autorità possono esigere un'ulteriore separazione se ciò consente di riciclare una parte dei rifiuti. In determinate condizioni, le autorità possono imporre condizioni ed emanare prescrizioni sul riciclaggio dei rifiuti edili e, pertanto, anche sull'impiego dei materiali riciclati. Il requisito dell'ulteriore separazione e del *riciclaggio dei rifiuti edili* dovrebbe essere imposto dalle autorità come *condizione concreta* per l'ottenimento dell'autorizzazione a costruire (v. *cap. 4.3*). Inoltre, diffondendo materiale informativo (quali le schede tecniche, gli elenchi di verifica, le raccomandazioni ecc.), le autorità hanno la facoltà di influenzare la progettazione e la pianificazione (v. *esempio nell'appendice D*).

Le autorità possono anche limitare l'impiego nell'edilizia di prodotti provenienti dal trattamento dei rifiuti (p.e. scorie d'incenerimento), qualora particolari condizioni locali determinassero il pericolo di inquinamento delle acque freatiche.

Alle autorità è infine data la competenza di autorizzare la sistemazione e l'esercizio, e di assicurare i controlli e la chiusura di discariche per il deposito definitivo dei rifiuti edili.

<sup>1</sup>Nel Cantone Lucerna, dal 1° gennaio 1996 è in vigore una legge di applicazione della LPA, completata da ordinanze. I votanti del Cantone Basilea-Campagna hanno approvato il 2 luglio 1991 una legge cantonale sulla protezione dell'ambiente,

**Possibilità d'azione delle autorità preposte al rilascio dei permessi di costruzione**

Tema	Attività	Osservazioni	Capitolo
Premesse	Emanazione di direttive d'applicazione, event. di ordinanze d'applicazione dell'OTR risp. dell'OTRS	L'applicazione dell'OTR e dell'OTRS compete ai cantoni. Sulla base di tali ordinanze federali, le autorità possono decretare altre misure specifiche in materia di rifiuti.	4.3 D
	Formazione e perfezionamento	Informarsi sui nuovi sviluppi nel campo dei materiali, del riciclaggio e dello smaltimento, e su come evitare di produrre rifiuti.	5
	Formazione interna	Le necessarie conoscenze devono essere trasmesse a tutte le persone coinvolte nelle procedure d'autorizzazione.	
Applicazioni	Adattamento di documenti, procedure, direttive, iter interni	L'argomento dei rifiuti deve essere presente in tutti i documenti elaborati dai servizi in questione.	4.3
	Preparare e distribuire sussidi lavorativi e schede tecniche	Tali documenti devono agevolare al richiedente l'inoltro della domanda di costruzione e la realizzazione di progetti che prevedano una gestione adeguata dei rifiuti.	D E
	Consulenza ai richiedenti	I richiedenti devono essere resi attenti alle possibilità di gestire adeguatamente i rifiuti.	
	Esigere la demolizione pianificata	Il testo provvisorio per la richiesta di offerte elaborato dalla SIA consente di esigere che i lavori di demolizione vengano svolti in modo da facilitare la gestione dei rifiuti. La base legale in merito è fornita dall'OTR (art. 9).	4.3 E
	Controllo delle condizioni imposte	Nell'ambito dei regolari controlli, è necessario verificare il rispetto delle condizioni imposte in merito alla gestione dei rifiuti.	
	Messa a disposizione di spazi per benne	Mancando lo spazio sui cantieri, sarà opportuno esaminare con la polizia e gli uffici delle pubbliche costruzioni la possibilità di piazzare le benne sui posteggi.	4.1
	Condizioni riguardanti l'impiego e lo smaltimento dei materiali	In base all'art. 9 dell'OTR, all'atto di concedere il permesso di costruzione è necessario stabilire quali condizioni in materia di gestione dei rifiuti debbano essere rispettate nell'ambito del progetto in questione.	4.3 D
	Condizioni riguardanti l'apertura di cantieri	È necessario assicurarsi che i cantieri siano equipaggiati per assicurare la separazione dei rifiuti.	4.1

Comportamento esemplare	Comportarsi in modo esemplare nel realizzare costruzioni proprie	L'autorità, in collaborazione con i servizi coinvolti, deve dimostrare di essere un committente esemplare (v. anche la sezione << Possibilità d'azione del committente >>)	D
	Adattare le ordinanze che reggono gli appalti pubblici	Le direttive per i concorsi d'appalto devono essere adattate in modo da consentire all'autorità di comportarsi da committente risp. da mandante esemplare.	D

Tabella 2-1 Possibilità d'azione delle autorità preposte al rilascio dei permessi di costruzione

## 2.2 Committente

Il committente può essere una persona fisica o giuridica. Per principio, il committente è il proprietario dei rifiuti e deve pertanto accollarsi i costi del loro smaltimento. Per questa ragione, l'imprenditore è tenuto a includere i costi di smaltimento nei prezzi unitari.

Il committente ha la possibilità (di cui talvolta si avvale) di determinare la scelta dei materiali e, pertanto, di determinare come si configurerà in seguito il problema dei rifiuti. Aggiudicando i lavori e le forniture a ditte e specialisti (architetti) che diano la garanzia di realizzare l'opera tenendo conto del problema, egli ha la possibilità di influenzare il modo in cui verranno gestiti

questi rifiuti. Con un'opportuna formulazione dei mandati resp. dei contratti d'appalto è possibile esigere che si considerino le esigenze del riciclaggio e dello smaltimento. Il contratto stipulato con l'architetto può p.e. stabilire che vengano osservate le disposizioni emanate dall'Ufficio delle costruzioni del Cantone Basilea Campagna (v. appendice D). Nel corso dei lavori, il committente diventa proprietario dei materiali che entrano nella costruzione e, con ciò, potenziale proprietario dei rifiuti che ne deriveranno. Il committente ha pertanto interesse ad assumersi sin dall'inizio la sua responsabilità per quanto riguarda lo smaltimento.

**Possibilità d'azione del committente**

Tema	Attività	Osservazioni	Capitolo
Premesse	Mostrare comprensione per la questione dello smaltimento	Il committente deve essere consapevole del problema, privilegiare progetti che prevedano una gestione adeguata dei rifiuti, sollecitare soluzioni che contribuiscano a ridurre la produzione.	
	Essere disposto a impiegare materiali riciclati, elementi costruttivi usati e materiali nuovi facili da smaltire	Le proposte dei progettisti dipendono dall'approvazione del committente.	5
	Per le grandi committenze: adattare la documentazione di lavoro e le direttive interne	Le grandi committenze dispongono spesso di diversi documenti interni, schemi, direttive di lavoro ecc., che richiedono di essere adattati.	D
	Informazione / relazione pubbliche	Un comportamento esemplare in campo ambientale può fornire un buon argomento pubblicitario nei confronti del pubblico e della clientela.	
Costi	Sopportare i costi	Il committente è proprietario e produttore della maggior parte dei rifiuti edili, ed è tenuto, in virtù del principio di causalità (chi inquina paga), a sopportarne i costi.	4.2.2
Mansioni	Far costruire in modo da agevolare la gestione dei rifiuti	I mandati devono essere formulati di conseguenza.	
	Avvalersi della collaborazione di specialisti competenti in materia di rifiuti	Scegliendo l'architetto e scegliendo l'impresa è necessario prendere in considerazione le rispettive referenze in materia di rifiuti.	2.3 2.4
	Controllare il progetto di costruzione	Tenendo conto della questione dei rifiuti: il progetto ha senso nella forma prevista?	
	Sollecitare o esigere la demolizione pianificata	Il committente è tenuto a sollecitare che i lavori di demolizione vengano svolti conformemente all'OTR.	4.2 E

Tabella 2-2 Possibilità d'azione del committente

## 2.3 Progettista

(Architetto; ingegnere progettista specializzato in riscaldamento, ventilazione e climatizzazione, impianti sanitari, installazioni elettriche; direttore dei lavori)

Nei loro rispettivi campi d'attività, i progettisti dovrebbero avere conoscenza dei rifiuti edili derivanti dai lavori previsti, delle loro prospettive di riciclaggio, e dei nuovi materiali a disposizione. Attraverso i capitolati d'appalto e i piani d'esecuzione, essi stabiliscono in modo impegnativo, nel rispetto delle disposizioni date dal committente, quali materiali usare. A loro spetta pure la responsabilità di verificare che i contratti d'appalto soddisfino i requisiti legali. Le disposizioni speciali o disposizioni più severe riguardanti la gestione dei rifiuti (p.e. ripresa dei rifiuti da parte degli appalta-

tori in questione) devono essere stipulate esplicitamente. Stabilendo inoltre in ampia misura i tipi di materiale da impiegarsi, i progettisti contribuiscono ad accrescere le possibilità d'adozione di materiali e prodotti riciclati, ma anche a promuovere una gestione adeguata dei rifiuti edili.

La direzione dei lavori sorveglia e coordina, a nome dei progettisti responsabili, l'esecuzione sul cantiere. Essa è pure responsabile dell'organizzazione del cantiere. A lei compete pertanto di attuare la gestione dei rifiuti in base alle disposizioni dettate dai progettisti (v. cap. 4.1). Ecco perché, in materia di separazione, riciclaggio e smaltimento dei rifiuti, la direzione dei lavori svolge una funzione centrale.

### Possibilità d'azione del progettista

Tema	Attività	Osservazioni	Capitolo
Premesse	Adattare i documenti di lavoro e i testi dei capitolati	Modificare le specificazioni e i requisiti dei materiali, completarli con le posizioni inerenti alla gestione dei rifiuti.	E
	Allestire una documentazione	Procurarsi la corrispondente documentazione.	H
	Formazione e perfezionamento	Informarsi sui nuovi sviluppi nel campo dei materiali, del riciclaggio, dello smaltimento e dell'azione preventive.	5
	Formazione interna	Trasmettere le necessarie informazioni a tutte le persone coinvolte nella pianificazione.	
	Convincere il committente e l'imprenditore	Attirare l'attenzione del committente sulle possibilità e le ripercussioni di una corretta gestione dei rifiuti.	
Progettare e pianificare	Proporre progetti che prevedano una debole produzione di rifiuti risp. una loro adeguata gestione	Verificare i progetti e lo svolgimento dei lavori.	D
	Collaborare con progettisti specializzati competenti	Scegliere i collaboratori specializzati anche in funzione della loro abilità nel prevenire e gestire correttamente i rifiuti.	
	Verificare la prassi di aggiudicazione dei lavori	Prevenzione e gestione corretta dei rifiuti sono criteri da considerarsi nell'aggiudicare i lavori.	
	Completare i contratti d'appalto	I contratti devono contenere disposti precisi in merito alla prevenzione e alla gestione dei rifiuti.	

	Concepire e mettere a concorso la gestione dei rifiuti di cantiere	I progetti di una certa dimensione esigono un piano e/o il bando di un concorso per la gestione dei rifiuti.	4.1 E
	Prevedere lo spazio per la separazione sul cantiere	Stimare le probabili quantità di rifiuti e piazzare il necessario numero di benne della grandezza opportuna.	4.1
	Organizzare la trafila per l'evacuazione	Per le varie frazioni di rifiuti occorre stabilire l'iter di smaltimento risp. di riciclaggio, cercare risp. designare i potenziali clienti/punti di consegna oppure farseli confermare dall'imprenditore.	E
	Adottare materiali riciclati	Impiegare i materiali riciclati in funzione delle loro possibilità; adattare se necessario la costruzione.	5 D
	Organizzare la ripresa dei rifiuti speciali da parte degli imprenditori	Pattuire nei contratti d'appalto la ripresa dei rifiuti speciali da parte dei corrispettivi imprenditori.	4.1 F
	Esigere la dichiarazione della composizione dei prodotti	I fabbricanti devono essere tenuti a fornire la composizione dei prodotti impiegati.	3.4
	Impiegare elementi costruttivi usati	Cercare parti riciclabili esaminando l'offerta dei depositi, degli annunci, delle borse di elementi edilizi, della borsa videotex dei rifiuti ecc.	5.8
	Mettere a concorso le demolizioni pianificate	Il progetto di testo per la richiesta di offerte proposto dalla SIA consente di sollecitare lavori di demolizione con una corretta gestione dei rifiuti. Questo testo è utile anche nell'ambito della formazione.	4.2 E
	Adattare lo scadenziario	La demolizione pianificata ed eventuali altre misure richieste ai fini della gestione dei rifiuti possono ripercuotersi sullo scadenziario.	4.2
	Allestire un elenco degli elementi costruttivi riciclabili	Nel corso di un sopralluogo, è opportuno designare e allestire una descrizione degli elementi costruttivi che possono essere smontati conservandoli intatti.	5.8
	Cercare clienti/depositi per gli elementi costruttivi riciclabili	Con l'elenco degli elementi costruttivi alla mano, cercare degli interessati: depositi, borsa videotex dei rifiuti, scambio all' interno del ramo, altri cantieri, piccoli annunci, borse e commercianti di elementi edilizi ecc.	5.8
Applicazioni	Rinunciare ai materiali problematici	Verificare la scelta dei materiali previsti, avvalendosi di documentazioni specifiche, e modificarla dove fosse necessario.	H
	Costruire con giunzioni smontabili	Le giunzioni smontabili facilitano la demolizione pianificata e la riutilizzazione degli elementi costruttivi.	
	Rinunciare ai materiali compositi	I materiali compositi rendono difficile se non impossibile il riciclaggio.	

Tabella 2-3: Possibilità d'azione del progettista

## 2.4 Imprenditore

(Imprese di demolizione, di demolizione pianificata, di scavo; imprese di costruzione; gessatori, pittori, installatori sanitari, elettricisti, carpentieri, falegnami, lattonieri)

La crescente complessità che si riscontra nello svolgimento dei lavori di costruzione, il rapido sviluppo della tecnica e le costrizioni del tempo hanno fatto aumentare il numero delle imprese coinvolte nella realizzazione di un'opera. La ditta esecutrice è proprietaria e produttrice dei rifiuti che risultano dalla lavorazione dei suoi materiali (p.e. imballaggi, ritagli, scarti); con ciò è pure responsabile del loro corretto riciclaggio o smaltimento. All'imprenditore è data una certa possibilità di determinare quali materiali impiegare. Egli può dunque contribuire a far sí che si costruisca tenendo conto degli imperative di una corretta gestione dei rifiuti e della possibilità di utilizzare materiali e prodotti riciclati.

La manodopera impiegata dagli imprenditori — installatori, macchinisti, muratori, fabbri, pittori, elettri-

cisti, lattonieri, per menzionarne solo alcuni — sono i diretti utilizzatori dei materiali. Essi sono tenuti ad attenersi alle istruzioni date dai progettisti e dalla direzione dei lavori e, nell'ambito del loro margine d'azione, sono corresponsabili di come vengono gestiti i rifiuti. All'atto della separazione effettuata sul cantiere, ciò presuppone da parte loro che siano informati, svolgano un lavoro coscienzioso, conoscano i materiali e abbiano conoscenze specifiche sui rifiuti che producono. Essi hanno bisogno che i materiali rechino un *contrassegno* indicante i requisiti di eliminazione o di smaltimento. E devono avere la possibilità di acquisire conoscenze specifiche in materia di rifiuti. Per quanto attiene ai materiali usati, il loro margine di decisionalità è per contro molto limitato.

Un ruolo particolare è quello assunto dall'impresa di demolizione. Il suo compito principale è fare da tramite affinché i rifiuti appartenenti al committente vengano convogliati verso il riciclaggio risp. lo smaltimento, conformemente a quanto dispone la legge e il contratto.

**Possibilità d'azione dell'imprenditore**

Tema	Attività	Osservazioni	Capitolo
Premesse	Verificare lo svolgimento e il metodo di lavoro	L'abituale modo di esecuzione dei lavori potrebbe richiedere degli adattamenti in vista di una corretta gestione dei rifiuti.	
	Formare le collaboratrici e i collaboratori	Il personale abbisogna di conoscenze specifiche.	5
	Acquisire le competenze per l'impiego di prodotti riciclati e di materiali nuovi facili da riciclare o smaltire	I materiali mai utilizzati prima richiedono che ci si appropri delle conoscenze necessarie al loro impiego.	
	Designare e formare i propri specialisti in materia di rifiuti e questioni ambientali	I nuovi compiti richiedono che i responsabili abbiano conoscenze specifiche.	
Offerte	Offrire lavori che comprendano la gestione corretta dei rifiuti	Nell'offerta, l'imprenditore può proporre delle soluzioni che consentano una migliore gestione dei rifiuti.	
Separazione	Separare sul cantiere	Ogni benna va riempita con il materiale per cui è prevista.	4.1
	Tenere separati risp. separare i rifiuti speciali e smaltirli attraverso i canali specifici del proprio ramo risp. attraverso i fornitori, a norma di OTRS	Non lasciare rifiuti speciali sul cantiere.	4.1 B.4 F
Smaltimento	Smaltire i propri rifiuti	Ogni imprenditore e responsabile dei rifiuti da lui prodotti e provvede ad assicurarne l'evacuazione e lo smaltimento.	
	Passando lavori in subappalto a terzi, assicurarsi che i rifiuti vengano gestiti correttamente	Si eviti di abbandonare al caso la corretta gestione dei rifiuti.	

Tabella 2-4 Possibilità d'azione dell'imprenditore

## 2.5 Fornitori di materiali

Determinando la composizione, la costruzione, la fabbricazione, la designazione, l'imballaggio e la commercializzazione dei suoi prodotti, l'industria dei materiali da costruzione influenza anche le caratteristiche dei rifiuti che ne derivano. Nei corsi, nei manuali, nelle istruzioni per l'uso e attraverso le visite dei loro rappresentanti, i fornitori sono soliti a spiegare come utilizzare i prodotti. Attraverso gli stessi canali hanno pure la possibilità di spiegare alla clientela le possibilità di recupero o i problemi specifici che pone lo smaltimento di questi stessi prodotti. Essi possono segnatamente facilitare la separazione, il riciclaggio e lo smaltimento apponendovi i corrispettivi simboli. L'Associazione dei maestri pittori basilesi obbliga per esempio i fornitori di prodotti che devono essere smaltiti come rifiuti speciali a contrassegnarli come tali.

Un'ulteriore importante premessa per il recupero o lo smaltimento a regola d'arte è la dichiarazione della composizione dei prodotti. I simboli esistenti — per esempio il marchio Lignum CH 10 per i pannelli truciolari svizzeri o il marchio KEL-CH per i colori e le vernici — forniscono un'indicazione solo su certe sostanze (nel caso specifico: formaldeide risp. solventi). Ma sulla qualità ecologica di queste e delle altre sostanze non danno nessuna informazione. Succede poi spesso che, richiamandosi al segreto di fabbricazione, le ditte diano informazioni oltremodo sommarie sulla composizione dei loro prodotti.

L'industria dei materiali da costruzione e i fornitori sono importanti anelli nella futura catena del riciclaggio. Spetta a loro di definire i requisiti qualitativi della lavorazione affinché le materie secondarie che ne derivano possano essere riutilizzate nella produzione.

<sup>2</sup>Un gruppo d'esperti della SIA si occupa delle dichiarazioni di composizione dei materiali da costruzione. Finora esso ha elaborato una griglia di dichiarazione per le caratteristiche ecologiche dei materiali da costruzione, che sarà pubblicata col titolo di << Deklarationsraster für ökologische Merkmale von Baustoffen >> risp. << Canevas de déclaration des caractéristiques écologiques des matériaux de construction >> nel maggio 1993. L'Istituto svizzero per la costruzione biologica (SIB) sta dal canto suo elaborando criteri di valutazione e una descrizione qualitativa dei materiali da costruzione.

---

## **3. Promuovere il riciclaggio**

---

<b>3.1</b>	<b>Separare i rifiuti edili</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>Impiego corretto dei materiali</b>	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>Regolazione dell'offerta e della domanda</b>	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Riduzione degli ostacoli istituzionali</b>	<b>32</b>

---

## 3. Promuovere il riciclaggio

*Il recupero dei rifiuti edili può essere agevolato separandoli sistematicamente, impiegandoli correttamente, riducendo l'iter che porta al riciclaggio, introducendo incentivi di mercato e riducendo gli ostacoli istituzionali.*

### 3.1 Separare i rifiuti edili

Il riciclaggio richiede la separazione dei rifiuti per tipo di materiali. Quanto prima si separano i materiali, tanto più facile sarà il loro recupero e tanto migliore la loro qualità.

Per il riciclaggio e lo smaltimento dei rifiuti edili, le priorità sono le seguenti:

1. *Evitare di mischiare i rifiuti edili.*  
Ciò si ottiene smistando i rifiuti sul cantiere e mettendoli in benne distinte (cap. 4.1). Sul cantiere non devono trovarsi contenitori per la raccolta di rifiuti speciali. La demolizione pianificata e il metodo che meglio consente di prevenire il mescolamento (v. cap. 4.2): tutte le demolizioni dovrebbero svolgersi in questo modo.
2. *Separazione sommaria dei rifiuti misti sul cantiere.*  
È un'operazione opportuna laddove non sia possibile evitare di mischiare i rifiuti oppure se la proporzione di materiali composti è alta.
3. *Separazione dei rifiuti edili in un centro di separazione* (v. allegato B.3).

### 3.2 Impiego corretto dei materiali

È senz'altro opportuno che i materiali riciclati vengano riutilizzati nel loro luogo d'origine. L'asfalto recuperato da pavimentazioni e il materiale recuperato dal rifacimento di strade devono per esempio essere riutilizzati nelle costruzioni stradali.

Ciò permette di chiudere sulla via più breve il ciclo dei materiali. La necessaria premessa è tuttavia che:

- . il riciclaggio non riduca eccessivamente il valore dei materiali e che
- . il recupero possa farsi utilizzando i materiali nella stessa funzione.

Solo in un secondo tempo sarà opportuno cercare altre possibilità d'impiego dei materiali riciclati in settori diversi.

Con il suo enorme fabbisogno di materiali, il settore delle costruzioni è infatti predestinato all'impiego dei materiali riciclati. Per sostituire la ghiaia nelle massicciate si può per esempio ricorrere a diversi prodotti riciclati: oltre all'asfalto e al materiale pietroso recuperato durante il rifacimento di strade, nella pratica trovano impiego anche i rifiuti inerti dell'edilizia, le scorie d'incenerimento dei rifiuti urbani, o vecchi pneumatici — benché scorie e pneumatici non dovrebbero essere utilizzati, visto il rischio di dilavamento delle sostanze contenute.

I cicli dei materiali propri ai settori delle economie domestiche, delle aziende industriali e artigianali, e dei servizi possono intersecarsi. Materiali provenienti dai rifiuti urbani (vetro, carta straccia, metalli) sono per esempio utilizzabili nella produzione di materiali per l'edilizia (v. cap. 5). Con i rifiuti della produzione industriale e artigianale è possibile fabbricare prodotti per l'edilizia o prodotti di consumo.

Perché il riciclaggio sia coronato da successo è importante adeguare l'offerta di prodotti riciclati alla reale domanda. Una politica commerciale volta a trasformare grandi quantità di prodotti di breve durata (p.e. materiali sintetici da imballaggio) in materiali da costruzione di lunga durata (p.e. tubi per condotte) non è certo sostenibile.

Per la ripresa e lo smaltimento risp. il riciclaggio dei rifiuti (p.e. imballaggi o elementi costruttivi smontati,

quali le finestre o le installazioni) è possibile avvalersi della rete distributive dei fornitori e subfornitori di materiali da costruzione (v. *cap.* 5.4). Ciò agevolerebbe anche l'introduzione di imballaggi riutilizzabili.

### 3.3 Regolazione dell'offerta e della domanda

L'adozione di incentivi di mercato migliora le premesse per il riciclaggio. Se i costi di smaltimento di un bene vengono recuperati mediante una tassa prelevata all'atto dell'acquisto, i consumatori non mancheranno di confrontare i prezzi e finiranno per privilegiare il prodotto riciclato e riciclabile.

Con ciò è possibile tradurre nei fatti due principi salienti della gestione ecologica dei rifiuti:

1. I costi di smaltimento (che continueranno ad aumentare anche nei prossimi anni) sono coperti da chi li causa.
2. I rifiuti vengono incanalati lungo l'iter di ricupero o di smaltimento più idoneo.

La *tassa di smaltimento anticipate* non deve necessariamente essere prelevata da un'istanza statale; potrebbe benissimo venir introdotta per singoli beni su iniziativa di associazioni o di gruppi d'interesse privatil.

Un'altra possibilità è costituita dal prelievo di *tasse d'incitamento* sulle materie prime nuove, una soluzione che porterebbe al rincaro artificiale di quest'ultime rispetto alle materie secondarie (materie prime di ricupero). Un simile incentivo potrebbe provocare un maggiore impiego di materiali riciclati. Si potrebbe per esempio prelevare una tassa d'incitamento sulla ghiaia, allo scopo di favorire l'impiego di calcestruzzo da demolizione.

Dopo la prevista revisione della legge sulla protezione dell'ambiente (LPA), le autorità saranno in grado di promuovere i prodotti riciclati, tuttavia solo in forma di aiuto iniziale. I prodotti dovranno poi conquistarsi una posizione concorrenziale sul libero mercato. Il sovvenzionamento volontario di prodotti riciclati da parte dell'autorità, attuato con riferimento ai costi di smaltimento risparmiati, si giustifica se è finanziato con mezzi derivanti dai proventi delle tasse d'incitamento finalizzate, prelevate nel campo dei rifiuti.

Se in futuro si registrerà un aumento dei costi dei materiali, per esempio a seguito di una penuria di materie prime o dell'introduzione di tasse d'incitamento sulle materie prime, gli elementi edilizi di ricupero potrebbero di nuovo assurgere a valida alternative (u *cap.* 5.8). L'aumento dei costi di smaltimento finirà per favorire lo sviuppo di <<mercati dell'occasione>>. Le premesse tecniche per tali mercati si creeranno laddove gli edifici vengono demoliti con il metodo della demolizione pianificata, ossia asportando convenientemente tutti gli elementi costruttivi riciclabili (v. *cap.* 4.2).

<sup>1</sup>La Fondazione per la gestione e lo sfruttamento dei rifiuti in Svizzera sta elaborando, in collaborazione con la Comunità d'interessi per lo smaltimento di apparecchi elettronici (IGEE), un piano per introdurre la tassa di smaltimento anticipate sugli apparecchi elettronici. Sulle batterie una simile tassa è in vigore da poco.

### 3.4 Riduzione degli ostacoli istituzionali

Presso la potenziale clientela, i materiali riciclati non sempre godono di una buona reputazione. Informazione e controlli qualitative possono ovviarvi in ampia misura. La dichiarazione della composizione dei prodotti riciclati deve essere almeno altrettanto completa di quella che accompagna i prodotti convenzionali. Utilizzatori e progettisti devono sistematicamente rivendicarla. Dai prodotti riciclati essi attendono infatti le stesse informazioni che correntemente ottengono per i prodotti nuovi.

Le norme tecniche devono essere riviste e adattate in modo da facilitate o per lo meno da non impedire l'impiego di prodotti riciclati e materie prime di ricupero. Importante è inoltre che i capitolati per la richiesta di offerte vengano completati specificando in modo particolareggiato i costi relativi allo smaltimento, e che tali costi possano venir addebitati al committente in quanto proprietario dei rifiuti.

Anche le istituzioni che realizzano grandi opere di costruzione dovrebbero utilizzare prodotti riciclati nel limite del possibile. Lo stato può dare il buon esempio e stimolare l'utilizzazione adeguata dei prodotti riciclati. Le direttive interne dovranno essere regolar-

mente verificate e adattate alle possibilità d'impiego di tali prodotti. L'Ufficio delle costruzioni pubbliche del Cantone Basilea Campagna ha emanato nell'aprile 1991 le direttive concernenti i materiali da costruzione compatibili con l'ambiente (v. *appendice D*).

L'impiego di prodotti riciclati deve già essere considerato nella fase di progettazione. A tale scopo è necessario fare opera di convincimento presso i progettisti. Essi abbisognano di una panoramica dei prodotti e delle possibilità d'impiego come pure di informazioni sulle conseguenze in fatto di requisiti progettistici e di costi.

Importante è che l'economia privata organizzi essa stessa in maggiore misura il riciclaggio di materiali da costruzione. I convegni di formazione indetti da diverse organizzazioni e il PI EDIL contribuiscono a stimolare la necessaria comprensione per i cicli dei materiali

Riprendendo in futuro i prodotti da lei fabbricati o commercializzati e reinserendoli in ampia misura nei cicli *produttivi*, *l'economia privata* influenzerà in modo decisivo i flussi dei rifiuti.

<sup>2</sup> Commission della SIA e del VSS stanno completando le loro norme risp. elaborando delle raccomandazioni per l'impiego di materiali riciclati.

<sup>3</sup> Un gruppo di lavoro sullo smaltimento e il riciclaggio della SIA, in collaborazione con altre cerchie interessate, ha elaborato dei documenti per la richiesta di offerte nel campo della gestione dei rifiuti edili (incl. la demolizione pianificata). Al momento si stanno facendo le prime esperienze con questi strumenti (v. *appendice E*); in seguito saranno inseriti nel CPN.

<sup>4</sup> In caso di risanamento degli stabili erariali, la Città di Zurigo impiega per l'isolamento termico del materiale cellulosico ricavato dalla carta straccia

<sup>5</sup> In quest'ambito si sono già fatte alcune esperienze. L'Abbruch und Recycling-Verband (ARV) della regione di Zurigo forma personale specializzato per le ditte associate. Il Gewerbeverband Basel-Stadt promuove corsi di formazione finalizzati a ogni ramo. Il PI EDIL indice convegni sull'argomento della presente pubblicazione.

## 4. Organizzare il cantiere per agevolare la gestione dei rifiuti

---

<b>4.1</b>	<b>Gestione dei rifiuti sul cantiere</b>	<b>34</b>
4.1.1	Premesse	34
4.1.2	Designazione delle benne	34
4.1.3	Attuazione	34
4.1.4	Esempio: il sistema di separazione di Winterthur	36

---

<b>4.2</b>	<b>Demolizione pianificata</b>	<b>39</b>
4.2.1	Svolgimento	39
4.2.2	Confronto dei costi	41

---

<b>4.3</b>	<b>Prescrizioni nei permessi di costruzione</b>	<b>42</b>
------------	---	-----------

---

## 4. Organizzare il cantiere per agevolare la gestione dei rifiuti

*Per separare i materiali alla fonte occorre riorganizzare i cantieri. Questo capitolo descrive i principi organizzativi generali, con particolare riferimento alle demolizioni. Inoltre presenta l'esempio delle prescrizioni imposte da un'autorità per ottenere una corretta gestione dei rifiuti sin dalla loro produzione.*

### 4.1 Gestione dei rifiuti sul cantiere

Con il suo piano di gestione intitolato <<Concetto quadro per lo smaltimento dei rifiuti edili >>, la Società svizzera impresari costruttori (SSIC) persegue gli obiettivi seguenti:

- applicazione di un piano di gestione dei rifiuti su ogni cantiere,
- introduzione di una nomenclatura unificata,
- attuazione in collaborazione con le sezioni.

Il <<Concetto multibenno>>, poi, deve consentire di separare i rifiuti già sul cantiere in funzione delle esigenze del riciclaggio o dello smaltimento previsto o risp. prescritto.

#### 4.1.1 Premesse

Smaltimento separato dei rifiuti speciali. L'OTR vieta infatti di mescolarli agli altri rifiuti. Ogni imprenditore è responsabile dei rifiuti speciali che produce, come pure di raccogliergli e di smaltirli. Lo smaltimento è solitamente assicurato attraverso i fornitori o i canali del ramo.

- Designazione chiara delle benne con il numero corrispondente a ogni tipo di materiale, la descrizione in più lingue, e la raffigurazione in immagini dei materiali ammessi.
- L'elaborazione e la messa a disposizione del materiale per designare le benne sono affidate alle sezioni della SSIC risp. alle società regionali specializzate nella gestione dei rifiuti, dove tale materiale può anche essere richiesto.

#### 4.1.2 Descrizione delle benne

Il suddetto piano della Società svizzera impresari costruttori si basa sulla ripartizione delle benne illustrate alla figura 4-1.

#### 4.1.3 Attuazione

L'attuazione di un simile piano richiede la collaborazione di tutti gli operatori attivi entro un comprensorio di gestione e smaltimento dei rifiuti. La Solothurner Entsorgungsgesellschaft (SEG), una società di smaltimento solettese organizzata su basi di diritto private, ha p.e. già messo in atto una tale iniziativa. Servendosi di un logo, i membri garantiscono di gestire e smaltire i rifiuti in modo corretto e compatibile con l'ambiente. Un *ispettorato indipendente*, voluto dalla stessa SEG, controlla l'attività delle ditte affiliate.

Ma anche le associazioni delle arti e dei mestieri possono realizzare un loro piano di smaltimento. In taluni cantoni e città simili iniziative sono già state messe in atto in stretta collaborazione con le autorità.

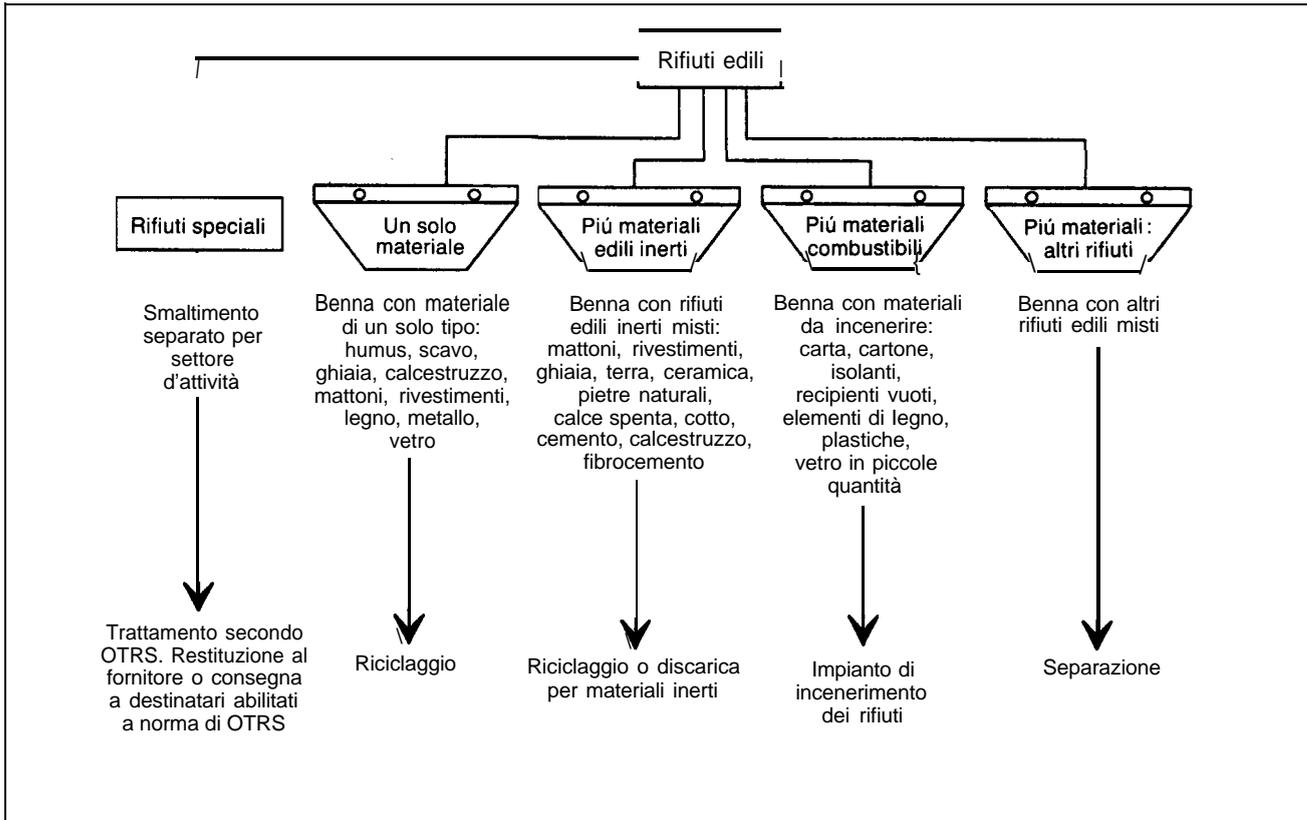


Figura 4-1 Descrizione delle benne secondo il piano elaborato dalla Società svizzera impresari costruttori

#### 4.1.4 Esempio: il sistema di separazione di Winterthur

Per facilitare la raccolta separata sui cantieri, si sono creati dei materiali sussidiari. Manifesti stampati su cartone resistente alle intemperie, posati in modo ben visibile accanto alle benne, visualizzano in maniera inequivocabile il contenuto prescritto per ciascuna benna (figura 4-1).

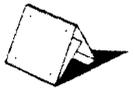
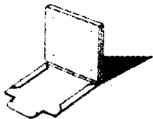
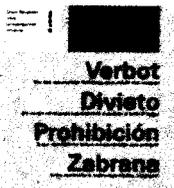
- . Sono ammesse solo benne idonee per il corrispettivo materiale da trasportarsi.
- Su ogni cantiere devono esserci almeno due benne:
  - una per i rifiuti inerti (secondo l'OTR), ossia per i materiali stabili sotto il profilo chimico-biologico e con un debole tenore di sostanze nocive (p.e. mattoni, rivestimenti, tegole, materiale proveniente dal rifacimento di strade, calcestruzzo frantumato)
  - una per gli altri rifiuti (secondo l'OTR), ossia per materiali inquinanti.
- Se lo spazio disponibile consente la posa di una sola benna, si opterà per la benna destinata a raccogliere i rifiuti a carattere inquinante.
- Non è indispensabile che le benne necessarie siano sempre *contemporaneamente* disponibili sul cantiere. In ambiente urbano, è spesso escluso che ciò sia possibile. L'organizzazione del cantiere e lo *svolgimento dei lavori* possono tuttavia essere pianificati in modo da consentire di riempire dapprima una benna con materiali dello stesso tipo, mentre il resto è *stoccato temporaneamente* in piccole quantità in attesa dell'arrivo della benna prevista per accoglierlo. Facciamo un esempio: la demolizione pianificata di un impianto di riscaldamento viene concentrata nell'arco di uno o due giorni; durante questo tempo sarà a disposizione la benna per la raccolta dei metalli usati, mentre si potrà rinunciare alla benna per il legname usato, prevista per raccogliere il materiale della carpenteria.

TAOGRUPPE FÜR UMWELTBEREICHTE BAUSCHUTZ-ENTSORGUNG

Die Kennzeichnungsplakate auf den wetterfesten Kartonständern signalisieren den vorgeschriebenen Muldeninhalt.

Die leuchtendgelben Verbotssplakate helfen, Fremdmüll in den Baumulden zu reduzieren.

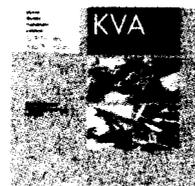
Stadtverwaltung  
Winterthur  
Departement Bau,  
Entsorgung  
Neumarkt 1  
8402 Winterthur  
Tel. 052 84 84 72



Plakate, Kartonständer und detaillierte Sortierlisten können abgeholt werden bei der KVA, RSD Riet und im Strasseninspektorat Winterthur.

Die detaillierte Sortierliste (Baurestmassen, Was gehört wohin?) ist alphabetisch und nach den einzelnen Sortiervorschriften geordnet.

Eine Gemeinschaftsaktion des Gewerbeverbandes Winterthur und Umgebung sowie der Stadt Winterthur



KVA Kehrrichtverbrennungsanlage



KOM Kompostierplatz



ISP 1 Beton



RSD Reststoffdeponie



ERD Aushubdeponie



ISP 2 Strassenaufbruch



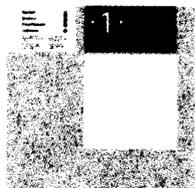
MET Altmetall



SAS Sonderabfallsammelstelle



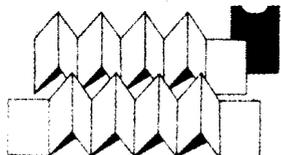
ISP 3 Mischebbruch



Nur 1 Material



ISP 4 Bituminöse Beläge



ISP 5 Wandkies

Figura 4-1 Cartelloni usati a Winterthur previsti per essere montati su pannelli di cartone

### **Indirizzi utili**

- Società svizzera impresari costruttori  
Segreteria centrale  
Weinbergstrasse 49  
8035 Zurigo
  
- Società svizzera impresari costruttori  
Sezione Ticino  
Viale Portone 4  
6501 Bellinzona
  
- Gewerbeverband Basel-Stadt  
Elisabethenstrasse 23  
4010 Basilea
  
- Stadtverwaltung Winterthur  
Department Bau, Entsorgung  
Neumarkt 1  
8402 Winterthur
  
- Solothurner Entsorgungsgesellschaft  
Obachstrasse 10  
4500 Soletta  
  
2MK-Entsorgungs-AG  
Zentralstrasse 20  
6030 Ebikon
  
- Aargauische Bauwirtschaftskonferenz  
Vordere Hauptgasse 29  
4800 Zofingen
  
- Graubundnerischer Baumeisterverband  
Saluferstrasse 30  
7002 Coira
  
- Entsorgungsgesellschaft Etzel und Linth  
Hauptstrasse 1  
8716 Schmerikon

## 4.2 Demolizione pianificata

L'OTR impone che la demolizione degli edifici si faccia con il metodo della demolizione pianificata quando possibile. Con i metodi usati sin qui (ruspe, esplosivi), ben pochi rifiuti edili potevano trovare un nuovo impiego: gran parte di essi finiva necessariamente in discarica. Il metodo della demolizione pianificata consente di aumentare la quota degli elementi riciclabili e di ridurre quella dei rifiuti da smaltire.

### 4.2.1 Svolgimento

Fissando le modalità di svolgimento di una demolizione pianificata è necessario considerare le seguenti condizioni marginali:

- spazio
- tipo di costruzione
- possibilità di riciclaggio risp. smaltimento
- scadenario dei lavori
- infrastrutture (traffico, reti di condotte)
- sicurezza
- prescrizioni delle autorità (permessi di costruzione, questioni ambientali)

La tecnica di demolizione, l'entità e il luogo della separazione dei rifiuti dipendono completamente dal tipo di oggetto in questione e dalla sua ubicazione. Per poter considerare queste e altre condizioni è indispensabile che la richiesta di offerte per i lavori di demolizione pianificata venga fatta sulla base di una descrizione particolareggiata. Il gruppo di lavoro della SIA che si occupa della gestione dei rifiuti edili ha elaborato un testo-modello per simili capitolati (v. *appendice E*).

Per la demolizione pianificata è indispensabile prevedere tempo sufficiente e includere tutta la logistica dello smaltimento dei rifiuti nello svolgimento dei lavori. I lavori da eseguire sono segnatamente:

- . asportazione dei rivestimenti dei pavimenti (tappeti, parquet, rivestimenti sintetici)
- . smontaggio degli apparecchi e delle installazioni, comprese le condotte
- smontaggio delle finestre e delle porte, compresi i telai
- scopertura del tetto (tegole, materiali da riporto, materiali termoisolanti)
- demolizione pianificata delle costruzioni in legno e in acciaio (carpenteria)
- demolizione pianificata della muratura e degli elementi in calcestruzzo (pareti, solette, scale, fondazioni); impiego di attrezzature speciali (tenaglie per il calcestruzzo, pinze speciali)
- separazione dei grossi pezzi di legno e di acciaio (armature) dagli altri rifiuti edili
- . separazione degli elementi di muratura, separazione e frantumazione degli elementi in calcestruzzo (con o senza armatura)
- . caricamento e trasporto delle varie frazioni di rifiuti verso il riciclaggio o lo smaltimento

La demolizione attuata secondo i nuovi criteri richiede una pianificazione dei lavori altrettanto particolareggiata di quella adottata per gli altri lavori nell'edilizia. I materiali, le costruzioni, gli elementi di giunzione presenti nell'edificio da demolire devono essere repertoriati prima di iniziare i lavori. Lo smontaggio e la demolizione, e quindi anche il riciclaggio e lo smaltimento devono essere pianificati con cura.



Figura 4-2 Scopertura del tetto e raccolta ordinata delle tegole



Figura 4-4 Impiego di attrezzature speciali (tenaglia per il calcestruzzo) Foto 4-2 a 4-4: A. Aebersold



Figura 4-3 Smontaggio fino alla struttura portante

#### 4.2.2 Confronto dei costi

Le imprese di demolizione sono dell'opinione che già oggi i costi dello smaltimento siano minori in caso di demolizione pianificata che in caso di demolizione convenzionale. Questa differenza potrebbe accentuarsi con il previsto aumento dei costi di smaltimento. Inoltre, è da prevedersi che anche la vendita dei materiali riutilizzabili procuri a lungo andare un crescente reddito.

I costi di smaltimento variano moltissimo da una località all'altra. Per l'area zurighese tali costi si aggirano sui valori seguenti:

- impianto di incenerimento dei rifiuti 198.— fr./t
- centro di separazione dei rifiuti 77.— fr./m3
- discarica per rifiuti edili
- (discarica per materiali inerti, discarica reattore)
- tassa di consegna per rifiuti edili puliti da trattare 8.— a 30.— fr/m3
- tassa di deposito per materiale di scavo 5.— a 21.— fr./m3 secondo le discariche

La tabella 4-1 presenta i costi di smaltimento per 1000 m3 di rifiuti provenienti da una demolizione pianificata.

È chiaro che rispetto alla messa in discarica di 1000 m3 di rifiuti risultanti da una demolizione convenzionale il risparmio è notevole:

1000 m3 di rifiuti edili messi in discarica a fr. 70.—	fr. 70'000.—
costi di smaltimento in caso di demolizione pianificata	fr. 28'610.—
<b>risparmio sui costi di smaltimento</b>	<b><u>fr.41'390.—</u></b>

Prescindendo dai costi di trasporto, che variano di caso in caso, per il maggior lavoro causato dalla demolizione pianificata si hanno dunque in pratica a disposizione circa fr. 40'000.— per ogni 1000 m3 di rifiuti.

#### Indirizzi utili

- SIA, segreteria generale  
Casella postale  
8039 Zurigo
- ARV, Abbruch-, Aushub- und Recyclingverband  
Gerbegasse 10  
8032 Kloten

Demolizione pianificata	Quantità	fr./unità	Costi
Calcestruzzo da demolizione	350 m3	8.—/m3	fr. 2'800.—
Rifiuti misti da demolizione	330 m3	30.—/m3	fr. 9'900.—
Legname usato e rifiuti da incenerire	180 m3(45 t)	198.—/m3	fr. 8'900.—
Metalli	40 m3	gratis	fr. —.—
Sostanze residue (discarica)	100 m3	70.—/m3	fr. 7'000.—
<b>Totale costi di smaltimento</b>	<b>1000 m3</b>		<b>fr. 28'610.—</b>

Tabella 4-1 Costi di smaltimento per 1000 m3 di materiale proveniente da una demolizione pianificata (esempio per l'area zurighese)

### 4.3 Prescrizioni nei permessi di costruzione

Il 2 ottobre 1990, la Sezione delle costruzioni II del Consiglio comunale di Zurigo decideva che da quel momento avrebbe abbinato tutti i permessi di costruzione a prescrizioni che permettessero sia di ridurre il carico ambientale derivante dai trasporti pesanti dovuti ai cantieri, sia di promuovere sui cantieri stessi la gestione ecologica dei rifiuti. Tali prescrizioni si lasciano facilmente riprendere con gli opportuni adattamenti. Eccone dunque il tenore.

In tutti i permessi di costruzione e di demolizione (eccettuati i permessi soggetti a notifica) devono figurare le seguenti norme:

#### **nelle considerazioni:**

*<< La produzione di rifiuti edili deve essere evitata nel limite del possibile. I rifiuti che non si lasciano evitare devono essere separati, nel limite del possibile riciclati e, per quanto resta, smaltiti in maniera compatibile con l'ambiente>> (art. 30 LPA, 24 LA zurighese L/A).*

*<<Il carico di sostanze nocive e rumori dovuto ai trasporti di cantiere deve essere contenuto optando per percorsi il piú possibile brevi>>(art. 11 e 12 LPA, 226 legge edilizia zurighese).*

#### **nei disposti:**

*<<La produzione di rifiuti edili deve essere evitata nel limite del possibile e i rifiuti prodotti devono essere riciclati sul cantiere stesso.*

*I rifiuti da smaltire devono essere separati sul cantiere. I materiali di scavo e i rifiuti inerti devono essere*

*convogliati al piú vicino punto di carico ferroviario, alla piú vicina discarica o al piú vicino impianto di trattamento. I rifiuti misti devono essere convogliati al piú vicino impianto di separazione. I rifiuti speciali devono essere smaltiti attraverso le speciali organizzazioni di ogni ramo, mediante resa ai fornitori o mediante consegna al centro di raccolta cittadino dello Hagenholz>>.*

Nel caso di progetti di costruzione di una certa entità, le norme vanno completate come segue:

*<<Un piano di trasporto deve essere sottoposto per approvazione alla Polizia comunale, Sezione del traffico. Una conferma dell'avvenuta approvazione da parte della Sezione del traffico deve essere inoltrata alla Polizia delle costruzioni prima dell'inizio dei lavori>>.*

Nel caso di progetti di demolizione di una certa entità, ma soggetti a semplice notifica, le prescrizioni saranno emanate mediante decreto.

#### **Indirizzo utile**

— **Umweltschutzfachstelle**  
**Gesundheits- und Wirtschaftsamt**  
**der Stadt Zurich**  
**Walchestrasse 31**  
**8035 Zurigo**

## 5. Riciclaggio e smaltimento dei rifiuti edili

---

5.1	Panoramica delle possibilità	44
5.2	Riciclaggio dei rifiuti edili inerti	47
5.3	Riciclaggio dell'asfalto da pavimentazioni	49
5.4	Riciclaggio del polietilene	51
5.5	Riciclaggio del polistirolo	52
5.6	Riciclaggio delle finestre in PVC	53
5.7	Riciclaggio dei rivestimenti da pavimento in PVC	54
5.8	Riciclaggio di elementi edilizi	55
5.9	Impiego di prodotti in vetro cellulare	57
5.10	Impiego di vecchio vetro in sostituzione della sabbia	58
5.11	Impiego di prodotti isolanti in cellulosa -	59
5.12	Riciclaggio e smaltimento degli impianti tecnici	60

---

## 5. Riciclaggio e smaltimento dei rifiuti edili

### 5.1 Panoramica delle possibilità

Materiale	Descrizione	Riciclaggio	Smaltimento secondo OTR
<b>Scavo</b>	Materiale di scavo non inquinato secondo OTR	Terrazzamenti, ripiene, riempimenti di cave di ghiaia, rimessa a coltura	Libero
<b>Materiali usati</b>  <b>Pietra naturale</b>	<b>Pietre lavorate quali: granite, porfido, arenaria ecc.</b>	<b>Riutilizzo nella funzione originale, frantumazione in ghiaia sabbiosa da riciclare (cap. 5.2)</b>	<b>Libero</b>
Metalli	Ghisa, acciaio, alluminio, rame, zinco, piombo ecc.	Commercio di rottami, separazione, produzione di metalli	Riciclaggio
Legno	Elementi costruttivi/portanti di legno, smontati interi	Elementi costruttivi interi, lavorazione a pannelli truciolari, pannelli di legno legato con cemento, incenerimento (non all'aperto)	Riciclaggio, incenerimento (non all'aperto)
Vetro	Vetro da finestre, mattonelle per vetrocemento e tegole di vetro	Riciclaggio convenzionale (grandi quantità non inquinate), prodotti di vetro cellulare (cap. 5.9), fondi per condotte (cap. 5.10)	Riciclaggio, discarica per materiali inerti
Materiali sintetici	Materiali di una sola sorta (PVC, PE, PRFV ecc.)	Riciclaggio specifico di ogni materiaie (cap. 5.4,5.5,5.6 e 5.7)	Riciclaggio, IIR; teoricamente anche discarica reattore
Terra vegetate	Humus	Rimessa a coltura, costruzione di giardini	Libero

Tabella 5-1 Possibilità di riciclaggio e smaltimento per materiali di scavo o sgombero e materiali usati

Materiale	Descrizione	Riciclaggio	Smaltimento secondo OTR
<b>Rifiuti edili inerti</b>			<b>(art. 9 b)</b>
Asfalto da pavimentazioni stradali	Secondo la definizione SIA/VSS	Granulato d'asfalto per miscele riciclate, stabilizzazioni, strati di fondazione e di livellamento (cap. 5.3)	Riciclaggio, scarica per materiali inerti
Materiale da demolizioni stradali	Secondo la definizione SIA/VSS	Ghiaia sabbiosa riciclata per miscele di fondazione, stabilizzazioni, strati di fondazione (cap. 5.2)	Riciclaggio, scarica per materiali inerti
Calcestruzzo da demolizione	Secondo la definizione SIA/VSS	Granulato di calcestruzzo per calcestruzzo riciclato, ev. stabilizzazioni, strati di fondazione (cap. 5.2)	Riciclaggio, scarica per materiali inerti
Inerti misti da demolizione	Secondo la definizione SIA/VSS	Granulato misto per stabilizzazioni, strati di fondazione (cap. 5.2)	Riciclaggio, scarica per materiali inerti

Tabella 5-2 possibilità di riciclaggio e smaltimento per i rifiuti edili inerti

Materiali	Descrizione	Riciclaggio	Smaltimento secondo O T R
<b>Altri rifiuti edili (OTR)</b>			<b>(art. 9 c) Separazione</b>
<b>Frazione minerale</b> (frazione fine mista)	<b>Intonaci, rivestimenti</b> da parete e pavimento (piastrelle)		<b>Discarica</b> per sostanze residue
Legname usato	Legno da costruzione, per mobili e imballaggi	Costruzioni in legno (cap. 5.8), legna da ardere	IIR, in futuro cementificio
Materiali combustibili (frazione IIR)	Tutti i materiali da incenerire, senza il legno		IIR, teoricamente anche discarica reattore
Metalli	Ferro e metalli non ferrosi	Commercio di rottami, separazione, produzione di metalli	Riciclaggio
Bitume	Fasce per impermeabilizza- zioni	Ricupero possibile	IIR, teoricamente an- che discarica reattore
Materiali isolanti	Pannelli truciolari, sughero, schiume, polistirolo, lane minerali	Riciclaggio per materia parzialmente possibile (cap. 5.5)	IIR, teoricamente in parte anche discarica reattore
Imballaggi e recipienti	Scatole di cartone, casse di legno, polistirolo, pellicole sintetiche, bidoni, barattoli	Ripresa da parte del fornitore per il riciclaggio (cap. 5.4)	I IR, discarica reattore

Tabella 5-3 Possibilità di riciclaggio e smaltimento degli altri rifiuti edili (OTR)

## 5.2 Riciclaggio dei rifiuti edili inerti

Materiale da demolizione di strade e di edifici  
Entrambe le demolizioni producono essenzialmente rifiuti edili inerti. Il riciclaggio di questo materiale riduce in maniera consistente il fabbisogno di volume in discarica e permette di conseguire notevoli risparmi sulle materie prime (segnatamente la ghiaia sabbiosa).

### Materiali di base

- Materiale da rifacimento di strade (ghiaia sabbiosa o strati stabilizzati sotto il profilo idraulico, contenenti deboli quantità di materiale inorganico, pavimentazioni, bordi, calcestruzzo).
- Calcestruzzo da demolizione.
- Materiale misto da demolizione (conglomerate di frazioni minerali provenienti da elementi costruttivi

massicci in calcestruzzo, mattoni di cotto, mattoni silicocalcarei e pietre naturali).

### Trattamento

- Frantumazione in impianti mobili o stazionari a una granulometria da 0/22 a 0/100 secondo l'uso previsto.
- Se del caso, crivellatura.
- Separazione delle armature di ferro.

### Impiego

Le materie prime recuperate possono essere utilizzate, a dipendenza delle loro proprietà, come materiali minerali inerti o come surrogato della ghiaia sabbiosa nelle costruzioni stradali e del genio civile. I campi d'impiego attuali sono riportati nella tabella 5-4.

Materiale	Materiale da demolizioni stradali	Calcestruzzo da demolizione	Materiale misto da demolizione
Materia prima recuperata	Ghiaia sabbiosa riciclata	Calcestruzzo granulato	Materiale misto granulato
Riciclaggio	1. Materiale inerte per strati di fondazione bituminosi	1. Materiale inerte per il calcestruzzo riciclato	
	2. Materiale inerte per strati di fondazione e strati portanti bituminosi o stabilizzati idraulicamente		
	3. Sostituto della ghiaia sabbiosa per strati di fondazione, riempimenti, riporti ecc.		

Tabella 5-4 Possibilità di riciclaggio di rifiuti edili inerti numerate in funzione della priorità

La Direzione delle costruzioni pubbliche del Cantone Zurigo ha emanato il 1° settembre 1991 una direttiva concernente i requisiti qualitativi rilevanti per l'ambiente, le prescrizioni di posa in opera e le possibilità di riciclaggio dei materiali da costruzione riciclati.

#### **Osservazioni sulle caratteristiche dei materiali riciclati**

. Sotto il profilo tecnico, la ghiaia sabbiosa e il calcestruzzo granulato riciclati sono equivalenti alle materie prime originali (ghiaia sabbiosa). Le proprietà dei granulati recuperati da materiali misti devono essere verificate prima che si possano usare per gli strati di fondazione.

. Volendo riciclare i materiali edili inerti nella funzione di ghiaia sabbiosa in zone sottoposte alla protezione delle acque, è opportuno valutare di volta in volta l'impatto ambientale che avranno. Al momento, mancano ancora delle conoscenze approfondite in materia.

Un gruppo di lavoro creato in comune da SIA e VSS ha elaborato una norma sul riciclaggio dei rifiuti edili inerti: essa definisce i requisiti tecnico-costruttivi e ambientali che i materiali recuperati devono soddisfare in funzione della destinazione d'uso prevista (pubblicazione: seconda metà 1993).

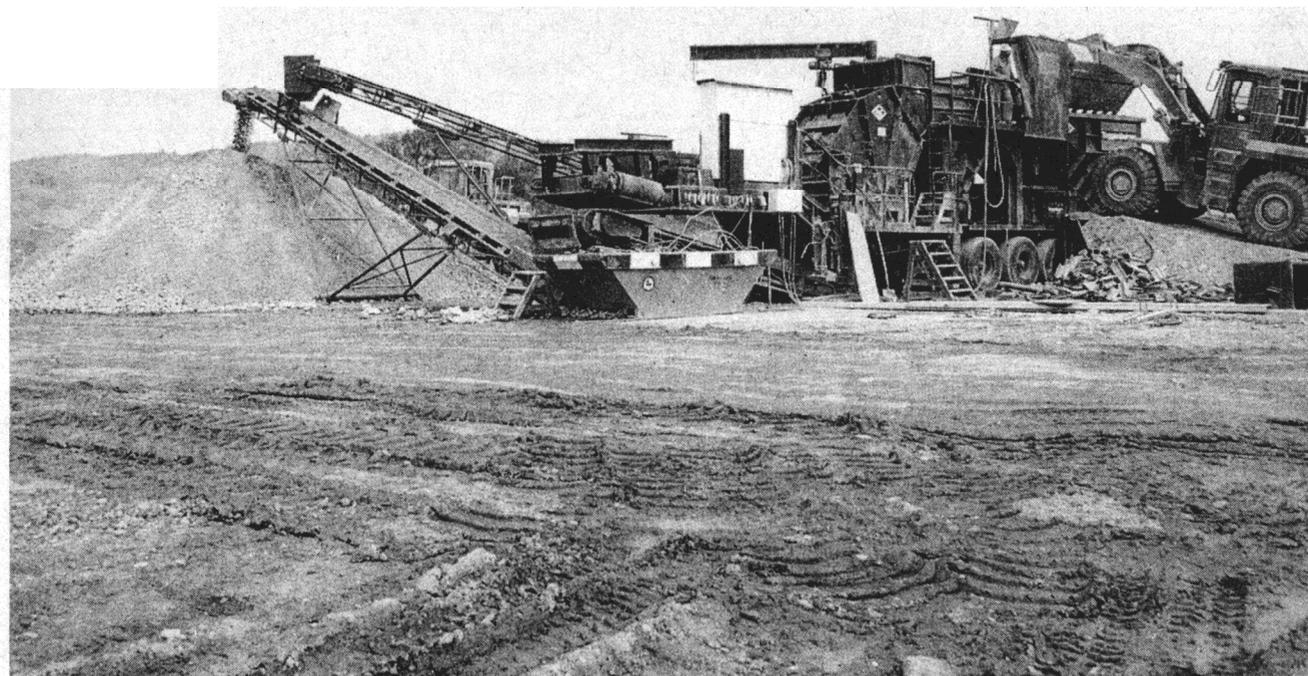


Figura 5-1 Impianto di trattamento dei rifiuti edili inerti (foto: W. Riegg)

<sup>1</sup> Per gli indirizzi delle ditte che provvedono a simili analisi si rimanda agli uffici cantonali di protezione delle acque risp. di protezione dell'ambiente.

## 5.3 Riciclaggio dell'asfalto da pavimentazioni

### Materiali di base

- Asfalto da demolizione
- Asfalto da fresatura

### Fabbricazione di granulati bituminosi

#### • Frantumazione dell'asfalto proveniente da demolizione a una granulometria da 0/16 a 0/32 mm.

- Il materiale proveniente dalla fresatura a freddo puo essere riutilizzato direttamente, senza ulteriori trattamenti.

### Impiego dei granulati bituminosi

- Fabbricazione di miscele bituminose (riciclaggio in impianto).
- Materiale inerte per strati di fondazione bituminosi o stabilizzati idraulicamente.
- Sostituto della ghiaia sabbiosa per strati di fondazione e di livellamento.

### Riciclaggio sul posto

- Rimissaggio: riscaldamento e rammollimento della pavimentazione esistente, aggiunta sul posto di una miscela complementare (e/o di bitume caldo, prodotti rigeneranti, materiali minerali), messa in opera e cilindatura a caldo della miscela corretta. Il

processo di rimissaggio consuma molta energia e produce forti emissioni di idrocarburi. Il procedimento andrà senz'altro abbandonato in futuro; in taluni cantoni è comunque già vietato.

- Riciclaggio a freddo: fresatura a freddo della pavimentazione esistente, miscelazione del granulato bituminoso formatosi con un'emulsione (e/o prodotti rigeneranti, materiali minerali), posa in opera e cilindatura della miscela a freddo con la finitrice.

### Riciclaggio in impianto

- Con aggiunta a freddo del granulato recuperato. Riscaldando la miscela minerale (materiali nuovi) a una temperatura più elevata nell'essiccatoio rotativo si ottiene una trasmissione di calore dal materiale nuovo a quello vecchio. La proporzione dei materiali di ricupero è limitata in questo procedimento al 20-30 %
- Con aggiunta a caldo del granulato recuperato. Come emerge dallo schema in calce, il granulato bituminoso passa in un tamburo parallelo, dove viene riscaldato a 130-140°C. L'aggiunta a caldo del granulato permette di aumentare la proporzione di materiale recuperato nel prodotto finale al 40-60 %.

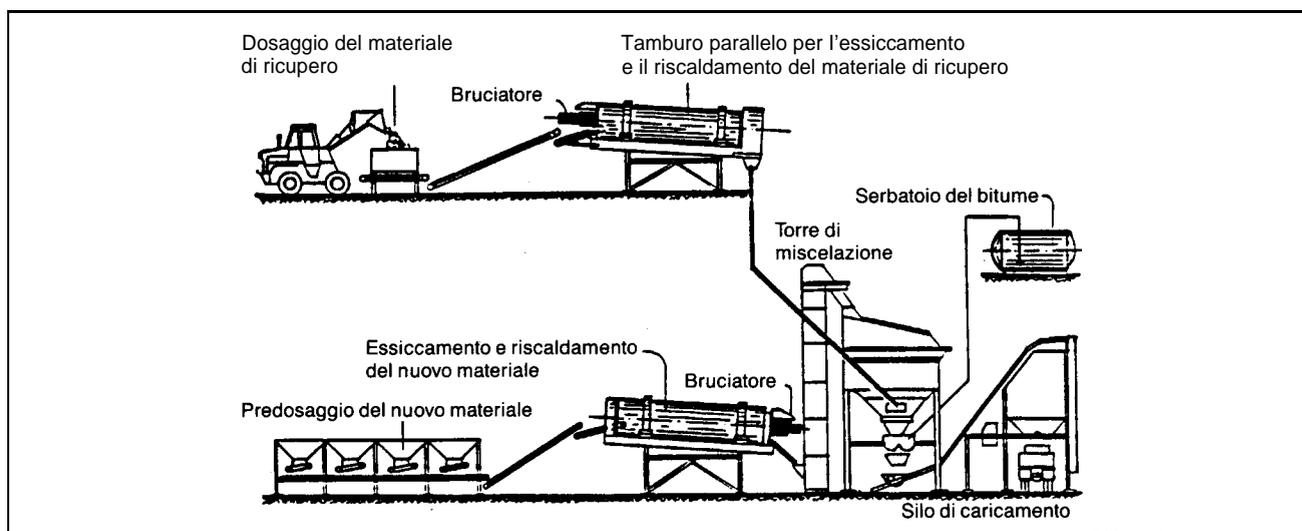


Figura 5-1 Schema di funzionamento di un impianto di miscelazione con tamburo parallelo

**Osservazioni sulle caratteristiche dei materiali riciclati**

- La lavorazione a caldo dei granulati bituminosi chiude il ciclo dei materiali in maniera ideale: essa consente infatti sia di utilizzare i materiali minerali sia di riattivare i leganti.
- Le ricerche e i controlli qualitativi permanenti hanno permesso di appurare che, sotto il profilo della tecnologia dei bitumi, le miscele riciclate si comportano esattamente come le miscele normali. “Per quanto attiene alle raccomandazioni, alle prescrizioni e ai requisiti da soddisfare, le corrispettive norme VSS non fanno infatti distinzione alcuna tra le miscele a base di materiali nuovi risp. quelle a base di materiali riciclati.
- Sui 90 impianti che assicurano in Svizzera l’approvvigionamento di miscele bituminose per pavimentazioni stradali, 50 circa sono attrezzati per trattare l’asfalto da riciclare.
- Le premesse per riciclare nel dovuto modo mediante trattamento a caldo l’asfalto proveniente dal rifacimento di strade sono pertanto date. Per contro, si è lungi dallo sfruttare appieno le possibilità d’impiego delle miscele riciclate. Particolarmente interes-

sante sotto il profilo economico ed ecologico si configura, in caso di risanamento di strade esistenti, la sostituzione degli strati di fondazione convenzionali in ghiaia sabbiosa con strati a base di prodotti bituminosi, giacchè questa alternativa consentirebbe di utilizzare grandi quantità di materiali recuperati e di risparmiare sia ghiaia sia volume in discarica.

**Indirizzi utili**

- circa 90 fabbriche di prodotti bituminosi in Svizzera
- Schweizerische Mischgutindustrie (SMI)  
Belag und Beton AG  
Stationstrasse 109  
6023 Rothenburg/LU
- Unione dei professionisti svizzeri della strada (VSS), Seefeldstrasse 9, 8008 Zurigo

**Bibliografia**

- M. Blumer: << Strassenbau und Strassenerhaltung mit Asphaltmischgut>>, Schweizerische Mischgutindustrie, 1989
- M. Blumer: <<Entsorgung und Wiederverwendung von Ausbauasphalt>>, Strasse und Verkehr 6/90, Abfallspektrum 1/91 e altre riviste specializzate

## 5.4 Riciclaggio del polietilene (PE)

### Origine/materiali di base

- Plastiche per l'edilizia (polietilene)
- Rivestimenti in plastica delle palette (polietilene)
- Sacchi da imballaggio (polietilene)

### Trattamento

- Messa a disposizione di sacchi di polietilene (fr. 3.—/pezzo) da riempirsi sul cantiere con scarti di PE puliti.
- Ripresa dei sacchi pieni in concomitanza con le forniture di materiali sul cantiere.
- Raccolta e pressatura dei sacchi pieni presso il fornitore.
- Trattamento e riutilizzazione del materiale da parte delle industrie produttrici di plastiche per l'edilizia o di guaine protettive per cavi: materiali, questi, da impiegarsi nel settore edilizio e che i fornitori dovranno includere nel loro assortimento.

### Osservazioni

- Per chiudere in modo effettivo il ciclo del polietilene, è necessario utilizzare nell'edilizia i prodotti riciclati (plastiche, guaine protettive, cavi di drenaggio). Ciò presuppone che si consideri l'impiego di tali prodotti già a livello di progettazione, dato che potrebbero rendersi necessari degli adattamenti costruttivi.
- Nei capitolati per la richiesta di offerte è possibile prescrivere l'impiego di prodotti riciclati.
- Una scheda informativa sull'argomento è disponibile in cinque lingue.
- È pensabile che si possano estendere simili sistemi ad altri settori e materiali (p.e. materiali da imballaggio in polistirolo).

### Indirizzi utili

- HG Commercial  
Società commercial della Società svizzera impresari costruttori  
Stauffacherquai 46  
8039 Zurigo  
e le sue succursali nella Svizzera italiana (Genestrerio, Giubiasco, Grono, Locarno, Pregassona)
- Associazione svizzera delle materie Plastiche  
Schachenallee 29  
5000 Aarau

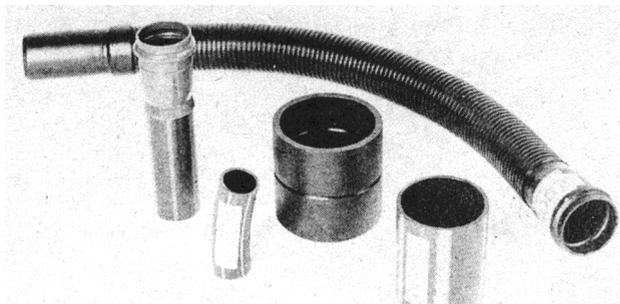


Figura 5-2 Prodotti riciclati per l'edilizia, fabbricati a partire da granulati di ricupero (foto EMPA)

## 5.5 Riciclaggio delle schiume rigide di polistirolo espanso (PS)

### Origine/materiali di base

- . Ritagli scartati durante la lavorazione di PS (applicazioni industriali e edili)
- . Imballaggi

### Trattamento

- È prevista l'introduzione della raccolta con sacchi tassati (500 l), dariempirsi con scarti puliti di PS nelle aziende o sui cantieri.
  - **Requisiti:**
    - PS puro (senza altri materiali sintetici),
    - niente corpi estranei (senza etichette, autoadesivi, cartone ecc.).
- Raccolta dei sacchi pieni in concomitanza con la fornitura di materiali ad aziende e cantieri (stabilendo event. delle quantità minime).
- . Riciclaggio degli scarti di PS nella fabbricazione di materiali termoisolanti o imballaggi. Nella pratica si conoscono diversi procedimenti. Oggi è possibile

produrre pannelli o pezzi formati con il 100% di materiali riciclati.

### Osservazioni

- Il PS viene espanso senza impiego di CFC.
- Ž La quantità di PS prodotta risp. importata in Svizzera ammonta a circa 1,5 a 2 milioni di m<sup>3</sup> l'anno.
- L'EMPA sta studiando come si comportano i pannelli di PS riciclato nell'isolamento termico dei pavimenti.
- Ž È pensabile che la raccolta venga estesa al commercio al dettaglio (per piccole quantità).

### Aziende che assicurano il trattamento

- Informarsi presso l'associazione:  
Verein Schweizerischer Polystyrol und Hartschaum (VSPH)  
c/o dott. R. Hailer  
Spitalstrasse 5  
5630 Muri

## 5.6 Riciclaggio delle finestre in PVC

### Materiale di base

- Finestre in PVC

### Trattamento

- **Asportazione delle ante e dei telai.**
- **Trasporto delle finestre usate al centro di raccolta.**
- **Asportazione delle ferramenta (da riciclare) e del vetro.**
- **Segatura dei profilati, trasporto** in Germania.
- **Fabbricazione di nuovi profilati in PVC** - con 70-80 % di materiale recuperato e 20-30 % di materiale nuovo - mediante il procedimento di costruzione.

### Osservazioni

- Si eviti di impiegare il PVC nell'edilizia e nei prodotti di consumo. Per il PVC che è ormai in circolazione è bene che esista la possibilità di riciclarlo.
- Attualmente sono ancora troppo poche le finestre di PVC fuori uso perché il loro riciclaggio sia redditizio.
- Per molti altri materiali da costruzione in PVC (p.e. porte, plastiche) i costruttori non offrono per ora nessuna possibilità di riciclaggio (v. anche cap. 5.7).

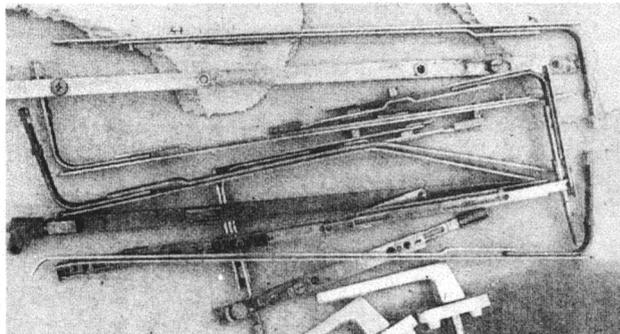
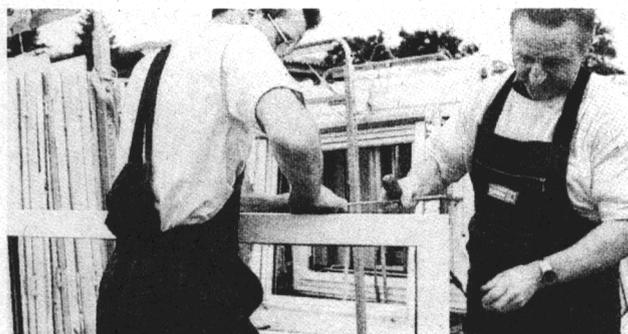


Figure 5-3 e 5-4

Nel centro di raccolta si smontano il vetro e le ferramenta: vetro, metallo e PVC vengono riciclati (foto: Ego Kiefer)

### Indirizzo utile

- Ego Kiefer
- 9450 Altstätten/SG

## 5.7 Riciclaggio dei rivestimenti da pavimento in PVC

### **Materiale di base**

- . Rivestimenti da pavimento in PVC

### **Trattamento**

- Ž Deposito intermedio centralizzato in Svizzera.
- Ž Trasporto per ferrovia verso il nord della Germania.
- Ž Sminuzzamento meccanico.
  - Eliminazione dei collanti.
  - Polverizzazione mediante macinatura.
- . Aggiunta alla produzione di nuovi rivestimenti da pavimento in PVC.

### **Osservazioni**

- Il materiale può essere riciclato al 100%.
- Ž Nella produzione di rivestimenti da pavimento si

può usare il 50% di materiale riciclato, mentre in quella di sottofondi il 100%.

Al momento della chiusura redazionale, l'impianto di riciclaggio della Germania settentrionale si trovava ancora in fase sperimentale. Non si conoscono ancora le ripercussioni ambientali del processo. Presumiamo che vengano rispettate le prescrizioni legali.

### **Indirizzo utile**

- ASLT, Associazione svizzera commercianti specializzati in linoleum, pavimenti speciali e tappeti  
Bachstrasse 82  
5000 Aarau

## 5.8 Riciclaggio di elementi edilizi

- . Per principio e per amore dell'ambiente, è opportuno riciclare gli elementi edilizi per intero. Eccezioni si faranno laddove elementi edilizi di vecchio tipo non soddisfanno più i requisiti del giorno d'oggi (p.e. finestre a vetratura semplice che non rispettano più le norme energetiche).
- . In considerazione entrano solo parti in stato di perfetta funzionalità, smontate a regola d'arte, e comprendenti tutti gli accessori. Le parti che vanno insieme (p.e. finestre e imposte) devono essere mantenute unite!
- . È opportuno utilizzare anche gli elementi edilizi nuovi, scartati a causa di difetti di fabbricazione.
- . Il riciclaggio consente spesso di conseguire miglioramenti qualitative e/o risparmi sui costi (p.e. posando vecchi parquet o vecchie porte).
- . Quale premessa, i progettisti e gli imprenditori devono tenere conto tempestivamente degli elementi edilizi che potrebbero entrare in considerazione. Un'altra possibilità è che prevedano un margine di manovra tale da consentire decisioni nel corso del processo di costruzione. A questo scopo, l'opera e la sua esecuzione devono essere progettate e pianificate dalla stessa persona o dallo stesso gruppo di lavoro.
- . Tutto ciò richiede fantasia e flessibilità nel gestire gli aspetti estetici e l'impiego dei vecchi elementi edilizi.
- . I vecchi elementi edilizi possono spesso trovare impiego in funzioni con esigenze ridotte (p.e. locali accessori, scantinati, soluzioni transitorie).
- Creazione di borse per elementi edilizi. Siccome un deposito di elementi costruttivi occupa molto spazio, l'offerta e la domanda devono poter incontrarsi pubblicamente nel più semplice dei modi. La descrizione degli elementi edilizi deve pure recare l'indicazione della data in cui un determinato pezzo è disponibile risp. e richiesto.
- Ž Oggi esistono nuove possibilità di scambiarsi informazioni. Le camere di commercio della Svizzera hanno istituito una borsa per rifiuti su videotex, alla pagina \*5055'# . Grazie al sostegno finanziario del UFAFP nel 1991 gli inserzionisti poterono piazzare gratuitamente i loro annunci. Molti comuni hanno istituito, pure mediante videotex, dei consultori in materia di rifiuti, con possibilità di passare annunci gratuiti.
- . Vari mailbox con allacciamento al computer offrono pure dei servizi per le questioni inerenti ai rifiuti e degli <<albi>> per gli annunci.

Elemento edilizio	Riutilizzazione
Tegole	Copertura di tetti
Lastre e pietre naturali	Rivestimenti, costruzione di giardini
Barre d'acciaio	Lavori speciali del genio civile, costruzioni in acciaio
Travi di legno	Lavori speciali del genio civile, sbadacchi per trincee
Parquet	Riutilizzazione in quanto tali
Porte e finestre (telai compresi)	Finestre per serre, serre solari e verande
Scale e ringhiere	Riutilizzazione dopo event. adattamenti
Installazioni e apparecchi	Revisione con rimessa a nuovo e reinstallazione

Tabella 5-5 Esempi di elementi edilizi che possono essere riutilizzati integralmente

m ZWISCHENBETRIEBLICHE ZUSAMMENARBEIT INTERENTREPRISES - INTERAZIENDALE	
31.051#	Abfallbörse Marché des déchets
5.062#	Zusammenarbeit Cooperation
31.053#	Freije Kapazität Bourse de la sous-traitance
4#	Beteiligung, Übernahme
5#	Participation. reprise Lizenzen
14.056#	Forschung, Entwicklung, Neue Tech R & D, Nouvelles technologies
31.057#	Kauf, Verkauf Achat, vente
29.058#	Miete, Pacht, Leasing Bail, bail d ferme. leasing
3.059#	Verschiedenes / Divers
t	LAST
UPDATE	tt, DO#

Figura 5-5 Pagina videotex 5005

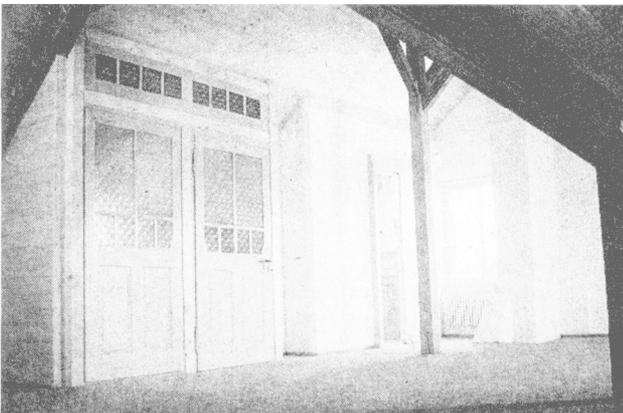


Figura 5-6 Riutilizzo di una porta d'entrata all'appartamento per separare la mansarda abitabile di una casa unifamiliare  
(foto: Baugemeinschaft Hoschgasse)

### Indirizzi utili

- << Fundgrube >> (rivista)  
oppure videotex \*2255 # Fundgrube
- Quotidiani per le inserzioni
- Videotex \*5005# Camere di commercio delta Svizzera
- Commercio materiali usati (v. appendice G)
- Baugemeinschaft Hoschgasse  
8008 Zurigo
- Progetto per una borsa del riciclaggio di elementi e materiali edilizi  
avercon GmbH  
Industriering 34  
8134 Adliswil
- Otto Meyer  
6233 Buren  
(vecchie tegole, piastrelle di cotto, pavimenti a doghe di legno, pietre ccc.)

## 5.9 Impiego di prodotti in vetro cellulare

### Origine/materiale di base

. Vetro da gettare raccolto in Svizzera, non separato per colori.

### Trattamento

- Frantumazione.
- Separazione dei materiali estranei.
- Macinatura.
- Aggiunta di sostanze rigonfianti minerali (5 a 7 % del peso).
- Gonfiamento in un forno a nastro o in un forno rotativo (750 a 950°C).
- A dipendenza dell'impiego, vagliatura di vetro a grana tonda o vetro frantumato.

### Utilizzazioni

- . Riporti isolanti sotto le lastre del pavimento.
- . Materiale leggero da livellamento, p.e. sopra un'autorimessa interrata (ne risulta una riduzione di peso e, di conseguenza, vantaggi statici che ammettono costruzioni meno forti).

- Isolamento di tetti piani, costruzione di giardini pensili.
- . Materiale leggero di livellamento per costruzioni stradali o costruzioni speciali del genio civile.

### Caratteristiche

- Il vetro cellulare a pori chiusi frantumato risp. a grana tonda e considerate un materiale inerte ai sensi dell'OTR.
- Peso lordo 125 a 300 kg/m<sup>3</sup>.
- Conduttività termica: coefficiente del materiale 0,055 W/mK (250 kg/m<sup>3</sup>); come riporto 0,091 W/mK.
- Bilancio ecologico positivo, a detta del fabbricante.

### Indirizzo utile

— MISAG AG  
 Schaumglasprodukte  
 7201 Untervaz-Bahnhof

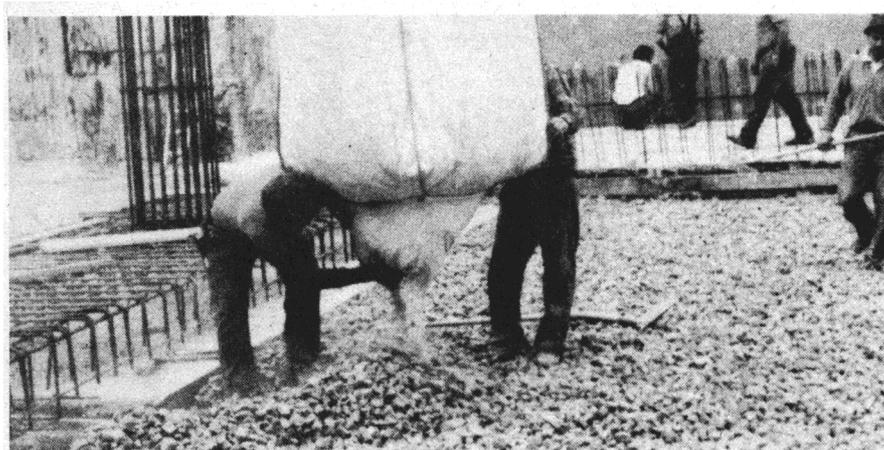


Figura 5-7 Isolamento termico sotto le lastre di copertura. Il vetro cellulare frantumato si lascia spandere e non richiede un livellamento fine della superficie (foto: MISAG)

## 5.10 Impiego di vecchio vetro in sostituzione della sabbia

### Origine/materiale di base

- Vetro da gettare raccolto in Svizzera, non separato per colori.

### Trattamento

- Macinatura.
- Vagliatura.

### Utilizzazione

- Posa di condotte (acqua, gas, elettricità).
- Strato di transizione per sentieri e strade forestali.

### Caratteristiche

- Calibro dei grani da 0 a 5 mm.
- Angolo di attrito da 0 a 36 gradi.
- Tenore ideale d'acqua dal 10 al 12%/0.
- Non tagliente.

### Osservazioni

- Più che come sostituto della sabbia, il vetro da riciclare dovrebbe di preferenza essere impiegato nella produzione di nuovo vetro.
- Il comune di Losanna impiega annualmente circa 3'000 tonnellate di sabbia di vetro. Nei contratti d'appalto iscrive infatti disposti specifici in questo senso.

### Indirizzi utili

- Vine de Lausanne  
Service d'assainissement  
Casella postale 2100  
1002 Losanna
- Stuag AG  
Av. de Sevelin 2  
1004 Losanna

## 5.11 Impiego di prodotti isolanti in cellulosa

### Origine/materiali di base

- Carta straccia di giornali, raccolta separatamente.

### Trattamento

- Trattamento meccanico per la produzione di fibre isolanti.
- Aggiunta di sali minerali (borati) per rendere il materiale resistente al fuoco e ai parassiti.

### Utilizzazione

- Isolamento termico per iniezione in elementi edilizi idonei (chiusi e cavi).
- Isolamento termico mediante vaporizzazione su superfici all'aperto (nuovi procedimenti allo studio).
- Isolamento termico su superfici piane mediante soffittatura

### Caratteristiche

- Tipo di costruzione a diffusione libera, ossia non richiedenti di regola alcuna barriera al vapore.
- Peso specifico da 35 a 60 kg/m<sup>3</sup>.
- Conduttività termica 0,035-0,042 W/mK.
- Limitazioni all'impiego dove è prescritta la classe di combustibilità V1.
- Prodotto competitivo rispetto agli isolanti convenzionali.
- Asportazione e smaltimento di questo materiale non pongono problemi.

### Osservazioni

- Gli isolanti a base di cellulosa si possono asportare mediante aspirazione, indi separare meccanicamente da altri materiali e, dopo un'eventuale ulteriore aggiunta di borati, riciclare e riutilizzare.

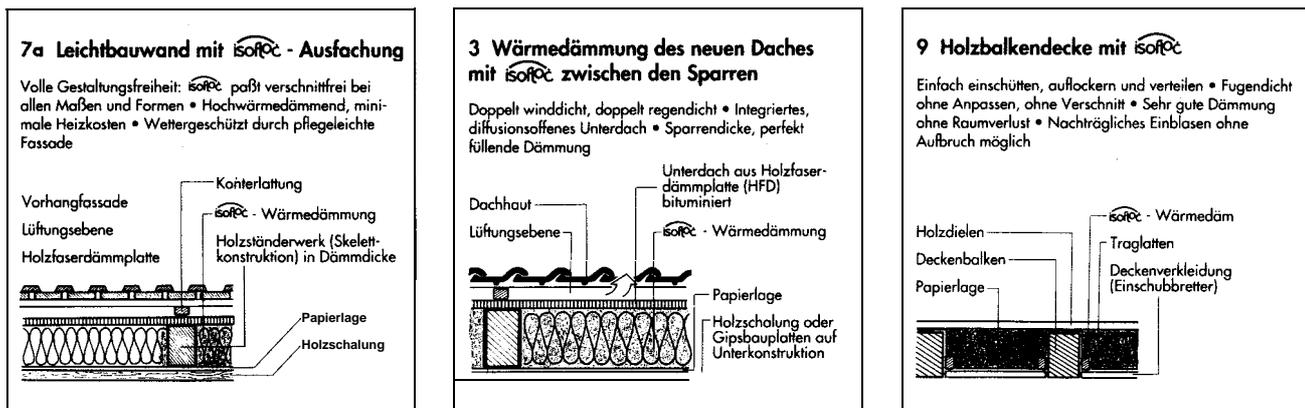


Figura 5-8 Varie applicazioni per l'isolante a base di cellulosa

### Indirizzi utili

- isofloc AG  
 Schwarzenburgstrasse 1005  
 3147 Mittelhausern  
 oppure consulente per il Ticino:  
 Molge SA  
 6985 Curio (091 7133 62)  
 e vendita per il Ticino:  
 Triguna SA - Centro bioedilizia ,  
 6934 Bioggio (091 5054 55)
- Istituto svizzero per la costruzione biologica  
 St. Gallerstrasse 28  
 9230 Flawil

### Bibliografia

- Wärmedämmstoffe: Der Versuch einer ganzheitlichen Betrachtung, NDS Energie 88/89, Ingenieurschule beider Basei, MuttENZ
- UFAFIP collana protezione dell'ambiente n. 113: Substitution FCKW-haltiger Warmedämmstoffe im Hochbau, settembre 1989

## 5.12 Riciclaggio e smaltimento degli impianti tecnici

- I settori principali dell'impiantistica sono:
- . riscaldamento, ventilazione e raffreddamento
  - . sanitari (acque potabili e acque luride)
  - elettricità e comunicazione (alta e bassa tensione, compresa l'installazione di elaboratori elettronici, telefoni e impianti domestici)

Nell'impiantistica, la quota dei materiali problematici è particolarmente elevata. Riciclare o smaltire gli impianti in modo compatibile con l'ambiente significa qui:

- 1° smontare l'installazione
- 2° separare i singoli materiali che la compongono
- 3° riciclare intere parti risp. apparecchi, oppure riciclare nel limite del possibile le componenti separate
- 4° smaltire in modo ecologico le sostanze nocive e le parti che contengono sostanze nocive

Questi punti influenzano tutte le fasi della progettazione e della realizzazione di un progetto di costruzione.

I rifiuti sono gestiti in maniera ottimale se le vecchie installazioni vengono smontate dalle ditte che provvedono anche alle nuove installazioni. Con questo metodo v'è una certa garanzia che i rifiuti prodotti ritornino ai fornitori o vengano convogliati verso centri di trattamento e di riciclaggio idonei.

Talune associazioni di categoria hanno elaborato dei piani di smaltimento (p.e. ASIRA, APSLI). Inoltre, per determinate apparecchi, le soluzioni di smaltimento sono già in fase di attuazione. Nel caso dei frigoriferi, per esempio, impianti speciali consentono di estrarre in maniera completa i CFC dal circuito refrigerante. Con un piano di smaltimento per apparecchi refrigeranti esteso a tutto il paese, la comunità d'interessi Logistik (IGL) mira ad attuare una soluzione appoggiata dall'economia privata e finanziata in base al principio di causalità (chi inquina paga). Un'altra comunità d'interessi per lo smaltimento degli apparecchi elettrici ed elettronici sta elaborando un piano simile per altri tipi di apparecchi.

A una scala più ridotta, si cerca di riparare e rimettere a nuovo gli apparecchi ancora funzionanti. In questo senso, gli apparecchi sanitari e i radiatori possono per esempio essere riutilizzati integralmente (v. anche punto 5.8).

Le tabelle seguenti forniscono — senza la pretesa di essere esaustive — una panoramica delle principali installazioni tecniche, dei materiali che le compongono e delle corrispondenti possibilità di riciclaggio o smaltimento.

Nell'appendice G sono poi riportati gli indirizzi delle ditte specializzate nel riciclaggio dei materiali elencati.

Elemento edilizio	Materiali principali	Riciclaggio, smaltimento
<b>Apparecchi</b>		Se non utilizzabili in quanto tali:
Caldaie	Metalli Muratura	Commercio di rottami Trattamento come rifiuti speciali
Bruciatori a olio e a gas	Metalli, elettronica	Commercio di rottami
Vasi d'espansione	Metalli	Commercio di rottami
Scaldacqua	Metalli Isolanti di vario tipo	Commercio di rottami Gli isolanti contenenti CFC devono essere trattati separatamente
Impianti refrigeranti termopompe	Metalli CFC	Commercio di rottami I CFC devono essere aspirati da una ditta specializzata e trattati come rifiuti speciali
Ventilatori	Metalli, elettronica	Commercio di rottami
Pompe e motori	Metalli, elettronica	Commercio di rottami
Cisterne per l'olio combustibile	Metalli Materiali sintetici	Dopo il completo svuotamento, consegna al commercio di rottami o riciclaggio come cisterne per l'acqua sui cantieri
<b>I Rubinetteria, tubazioni e apparecchi di regolazione</b>		Se non utilizzabili in quanto tali:
Radiatori	Metalli (ghisa) I termostati possono contenere mercurio o alcool	Commercio di rottami, dopo lo smontaggio e il trattamento speciale dei termostati
Quadri di comando	Cartone presspan, legno, fibrocemento, metalli, materiali sintetici	Dopo la separazione: legno all'impianto di incenerimento, fibrocemento in discarica, metalli al commercio di rottami, e materiali sintetici al riciclaggio
Tubazioni e canali, in parte isolati	Metalli Isolanti di vario tipo	Commercio di rottami Trattamento separato per gli isolanti con CFC
<b>Varia</b>		
Filtri per l'aria	Materiali sintetici, fibre varie, carta, carbone	Impianto di incenerimento
Acque c. residui di ruggine		Impianto di depurazione
Acqua e glicole		Impianto di depurazione
Condensate		Impianto di depurazione

Tabella 5-6 Riciclaggio e smaltimento degli impianti di riscaldamento e di ventilazione

Elemento edilizio	Materiali principali	Riciclaggio, smaltimento
<b>Apparecchi</b>		
Scaldacqua	Metalli Isolanti di vario tipo	Commercio di rottami, trattamento separato per gli isolanti con CFC
Scaldacqua istantanei	Metalli	Commercio di rottami
Lavelli, lavabi	Ceramica Metalli Materiali sintetici	Discarica Commercio di rottami Riciclaggio
Vasche WC	Ceramica Materiali sintetici	Discarica Riciclaggio
Vasche da bagno, da doccia	Ceramica Metalli Materiali sintetici	Discarica Commercio di rottami Riciclaggio
Pompe	Metalli, elettronica	Commercio rottami, impianto trituratore
Estintori	Gas vari (aloni), polveri e schiume	Smaltimento o riciclaggio da parte del fornitore
<b>Rubinetteria, tubazioni</b>		
Rubinetteria	Metalli Materiali sintetici	Commercio di rottami Riciclaggio
Tubazioni per acque luride	Metalli Gres Materiali sintetici Fibrocemento	Commercio di rottami Discarica Riciclaggio Discarica
Tubazioni per acque potabili	Metalli Materiali sintetici	Commercio di rottami Riciclaggio

Tabella 5-7 Riciclaggio e smaltimento degli impianti sanitari

Elemento edilizio	Materiali principali	Riciclaggio, smaltimento
<b>Apparecchi (senza elettrodomestici)</b>		Se non utilizzabili in quanto tali:
Trasformatori	Metalli Olii (contenenti ev. PCB)	Commercio di rottami Se con PCB, smaltimento come rifiuti speciali
Centrali, distributori	Metalli	Commercio di rottami
Quadri di comando e di distribuzione	Cartone presspan, legno, fibrocemento, materiali sintetici	Dopo lo smontaggio: legno all'inceneritore, fibrocemento in discarica, materiali sintetici da riciclare
Batterie	Metalli, acidi	Ripresa dai fornitori e trattamento da parte di imprese specializzate
<b>Cavi e canali, varia</b>		
Cavi	Conduttore in metallo (rame), materiali sintetici (PVC), isolanti contenenti oli o catrame	Dopo la separazione dell' isolante: recupero del metallo e dei materiali sintetici esenti da sostanze nocive, trattamento degli isolanti come rifiuti speciali
Coppelle, manicotti	Metalli Materiali sintetici Catrame	Commercio di rottami Riciclaggio Riciclaggio
Canali per cavi	Metalli Materiali sintetici	Commercio di rottami Riciclaggio dei materiali sintetici
Tubi fluorescenti	Gas vari, metalli pesanti e vetro	Trattamento da parte di ditte specializzate (rifiuti speciali)
Interruttori, valvole, portalampade, lampade	Porcellana e vetro, metalli, materiali sintetici, fibre tessili	Dopo lo smontaggio: porcellana e vetro in discarica, recupero dei metalli, parti sintetiche e tessili all'inceneritore
<b>Elettrodomestici</b>		Se non utilizzabili in quanto tali:
Lavatrici, essiccatrici e lavastoviglie	Metalli, materiali sintetici, elettronica	Commercio di rottami, impianto trituratore
Forni e fornelli	Metalli, materiali sintetici, elettronica	Commercio di rottami, impianto trituratore
Frigoriferi e congelatori	Metalli, materiali sintetici, elettronica, CFC, ev. ammoniaca, e mercurio nell'interruttore	Commercio di rottami, impianto trituratore e, per i CFC e altre sostanze inquinanti, trattamento da parte di ditte specializzate
Elettronica da intrattenimento, telefoni, TV, computer e piccoli elettrodomestici	Metalli, materiali sintetici, legno, vetro, elettronica	Ricupero e smaltimento da parte di ditte specializzate. È necessario mirare alla ripresa da parte di rivenditori e grossisti.

Tabella 5-8 Riciclaggio e smaltimento delle installazioni elettriche

# Appendice

<b>A</b>	<b>Glossario</b>	<b>66</b>
<b>B</b>	<b>Impianti di trattamento dei rifiuti</b>	<b>69</b>
B.1	Discariche	69
B.2	Impianti di incenerimento dei rifiuti	71
B.3	,Centri di separazione dei rifiuti	71
B.4	Centri di raccolta dei rifiuti speciali ,	71
<b>C</b>	<b>Prescrizioni federali</b>	<b>72</b>
C.1	Principal basi legali	72
C.2	Terminologia dell'OTR	73
C.3	Prescrizioni dell'OTR sui rifiuti edili	74
C.4	Basi legali dell'OTR del 1° febbraio 1991	76
<b>D</b>	<b>Direttive dell'Ufficio delle costruzioni del Cantone Basilea Campagna (estratti)</b>	<b>80</b>
D.1	Principi per un'edilizia rispettosa dell'ambiente	80
D.2	Otto principi per costruire ecologicamente	80
<b>E</b>	<b>Testo per capitolati di demolizione pianificata (estratti)</b>	<b>82</b>
<b>F</b>	<b>I principal tipi di rifiuti speciali</b>	<b>85</b>
<b>G</b>	<b>Indirizzario</b>	<b>86</b>
<b>H</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>90</b>
	<b>Pubblicazioni del programma d'impulso PI EDIL</b>	<b>91</b>

# A Glossario

## **Altri rifiuti edili**

Rifiuti edili non separati, ma privi di rifiuti speciali. Non possono essere depositati in discariche per materiali inerti. Di regola, vanno separati a mano o meccanicamente, e i materiali recuperati (p.e. legno, materiali sintetici, metalli ecc.) sono in seguito riciclati o trasformati. Quandunque possibile, i rifiuti edili non dovrebbero essere prodotti in questa forma.

## **Asfalto da pavimentazioni stradali**

Materiale bituminoso proveniente dalla demolizione o fresatura di pavimentazioni stradali.

## **Calcestruzzo da demolizione**

Pezzi di elementi edilizi in calcestruzzo, con o senza armatura di ferro.

## **Demolizione pianificata**

Demolizione di una costruzione secondo le esigenze del riciclaggio e dello smaltimento, in conformità con quanto prevede l'OTR: segnatamente con separazione dei materiali sul cantiere e ricupero degli elementi edilizi riutilizzabili in quanto tali.

## **Deposito definitivo**

Trasferimento dei rifiuti in un luogo dove non subiranno più alcun ulteriore trattamento. Il deposito definitivo è consentito solo in discarica.

## **Deposito in discarica**

Stoccaggio definitivo autorizzato in una discarica controllata.

## **Deposito intermedio**

Impianto in cui vengono stoccati i rifiuti in vista di un ulteriore trattamento.

## **Discarica per materiali inerti**

Discariche in cui possono essere depositati unicamente materiali inerti e rifiuti edili aventi caratteristiche simili a tali materiali (secondo OTR, allegato 1).

## **Discarica per sostanze residue**

Discariche in cui possono essere depositate solo sostanze residue ai sensi dell'OTR, al legato 1. Il deposito in una discarica per sostanze residue è soggetto ad autorizzazione.

## **Discarica reattore**

Discarica nella quale, data la presenza di materiale organico, si svolgono processi di decomposizione mi-

crobiologici che producono gas e acque di percolazione cariche di residui, e che per questo necessitano di un trattamento. Nelle discariche reattore possono essere depositati sia i rifiuti edili non idonei per una discarica di inerti e non mescolati con rifiuti speciali, sia i rifiuti edili e i rifiuti urbani che non possono essere trattati in altro modo per mancanza di capacità degli impianti.

## **Elenco delle discariche**

Elenco allestito da ogni singolo cantone sulle discariche in servizio sul suo territorio; esso comprende anche le discariche disattivate e altri depositi. L'elenco fornisce indicazioni sulla posizione e le dimensioni del sedime, sul tipo di rifiuti che vi sono depositati e la loro quantità, e sugli impianti di impermeabilizzazione, drenaggio e evacuazione dei gas.

## **Elenco dei rifiuti**

Elenco che i cantoni sono tenuti ad allestire annualmente in merito ai rifiuti prodotti sul loro territorio. Si presenta suddiviso per quantità, tipi di rifiuti, comuni, impianti di trattamento, e i vari modi di trattamento, segnatamente il riciclaggio, l'incenerimento, il deposito in discarica e il deposito intermedio.

## **Impianto di trattamento dei rifiuti**

Impianto in cui i rifiuti sono trattati, ossia separati, riciclati, trasformati o messi in discarica.

## **Materiale da rifacimento di strade**

Ghiaia sabbiosa o strati stabilizzati idraulicamente, contenenti deboli quantità di materiale terroso inorganico, pavimentazioni, rifiniture, calcestruzzo.

## **Materiale di scavo**

Materiale estratto dal terreno in vista della realizzazione di opere di costruzione o del genio civile. Se privo di sostanze inquinanti, può essere riutilizzato senza ulteriore trattamento; la messa in una discarica per inerti deve essere presa in considerazione solo come ultima possibilità.

## **Materiali inerti**

Il termine più appropriato sarebbe: materiali inerti ai sensi dell'OTR, allegato 1, cifra 11. I rifiuti edili che possono essere depositati nelle discariche per materiali inerti sono soggetti a requisiti meno restrittivi. Non è dunque corretto usare il termine di materiali inerti per designare i rifiuti edili: meglio sarebbe parlare di <<rifiuti edili inerti>>.

### **Materie secondarie**

Materie e materiali usati che, grazie al riciclaggio, tornano nel processo produttivo nella funzione di <<materie prime>>. Alle norme tecniche spetta di definire i criteri qualitativi che simili materie secondarie devono soddisfare in vista del riciclaggio.

### **Mineralizzazione**

Decomposizione biologica e chimica delle sostanze organiche fino a raggiungere lo stadio inorganico (minerale): produzione di pietre e minerali artificiali. La mineralizzazione completa di tutti i rifiuti non riciclabili è l'obiettivo che ci si pone in Svizzera nell'ambito della gestione dei rifiuti.

### **Miscelazione**

Miscelazione di rifiuti con altri rifiuti o additivi. Il miscuglio rende difficile se non addirittura impossibile il riciclaggio. Nel caso dei rifiuti edili, è un'operazione vietata in particolare se serve a ridurre il tenore di sostanze nocive allo scopo di soddisfare i requisiti concernenti la consegna, il riciclaggio o il deposito in discarica.

### **OTR**

Ordinanza tecnica sui rifiuti del 10 dicembre 1990. È il testo legale che fa stato in materia di rifiuti edili. Può essere ordinato presso l'Ufficio centrale federale degli stampati e del materiale, 3000 Berna.

Principio di causalità: chi inquina paga

Principio secondo cui i costi dei provvedimenti attuati in virtù della LPA devono essere sopportati da chi ha provocato i corrispettivi carichi ambientali.

### **Riciclaggio**

Riutilizzo in un processo produttivo del materiale di scarto recuperato a livello di produzione e di consumo. Grazie al riciclaggio, i rifiuti diventano materie secondarie. Questo processo può creare a sua volta nuovi e altri rifiuti. Il riciclaggio riduce il consumo di materie prime, il fabbisogno di capacità di trasformazione e il fabbisogno di spazio in discarica. L'incenerimento dei rifiuti con utilizzazione del calore prodotto non è considerato come riciclaggio.

### **Rifiuti**

Beni mobili il cui proprietario desidera disfarsene o il cui riciclaggio, la cui neutralizzazione o eliminazione siano di interesse pubblico.

### **Rifiuti di vecchia data / vecchio carico ambientale**

Quale contenuto di vecchie discariche selvagge o non controllate, questi rifiuti contengono, frammiste a terra e materiale di scavo, anche sostanze nocive pregiudizievoli per l'ambiente. Non possono pertanto essere trasferiti in discariche per inerti.

### **Rifiuti edili**

Termine che indica tutti i materiali da riciclare o smaltire, prodotti sui cantieri a seguito di lavori di costruzione e di demolizione. I rifiuti edili non devono essere mischiati con i rifiuti speciali. Inoltre, devono essere separati sul cantiere in terra e materiale di scavo, rifiuti edili inerti, e altri rifiuti edili.

### **Rifiuti edili inerti**

Rifiuti edili che, secondo l'OTR, allegato 1, cifra 12, possono essere depositati in una discarica per materiali inerti. Non devono essere mescolati con rifiuti speciali, e devono essere composti per almeno il 90 per cento del peso da materiale sassoso o simile alle rocce (calcestruzzo, tegole, fibrocemento, vetro, calcinacci o materiale proveniente dal rifacimento di strade). I rifiuti edili inerti devono anzitutto essere riciclati, dopo la debita valutazione del loro comportamento, come materie secondarie.

### **Rifiuti edili misti / non separati**

V.<<altri rifiuti edili >>.

### **Rifiuti speciali**

Rifiuti richiedenti un trattamento speciale, elencati nell'ordinanza sul traffico dei rifiuti speciali (OTRS).

### **Rifiuti urbani**

Rifiuti provenienti dalle economie domestiche e altri rifiuti di simile composizione.

### **Riutilizzo**

Impiego di beni e materiali usati allo scopo di ridurre i rifiuti. La riutilizzo è il modo più efficiente ed ecologico che abbiamo per limitare la produzione di rifiuti. Come premessa occorre tuttavia che i beni e i materiali siano durevoli.

### **Separazione**

Trattamento dei rifiuti avente per obiettivo di suddividere i materiali in diverse frazioni secondo le possibilità ulteriori di riciclaggio o trasformazione. Vi rientrano sia l'identificazione di determinate rifiuti, sia la ripartizione per gruppi di materiali. Se la separazione ha

luogo nel punto di produzione dei rifiuti, ossia p.e. sul cantiere o in azienda (raccolta separata), si ottengono rifiuti di un' unico tipo, facili da trattare in seguito. È però anche possibile sottoporre dei rifiuti misti a una separazione meccanica che preveda processi quali la frantumazione, l'essiccamento, la vagliatura, la separazione magnetica, l'aspirazione, la selezione manuale.

#### **Settore dei rifiuti**

Insieme di tutte le imprese pubbliche e private attive nel campo della gestione dei rifiuti.

#### **Smaltimento**

Termine che designa tutti i processi necessari in vista del riciclaggio o della messa in discarica dei rifiuti (raccolta, trasporto, deposito intermedio e trattamento), come pure il riciclaggio e la messa in discarica stessi. La manipolazione illegale di rifiuti non rientra sotto questa voce.

#### **Sostanze residue**

Residui che soddisfano i criteri dell'OTR, allegato 1, cifra 2, e che devono pertanto essere depositati nelle discariche per sostanze residue. Tra i rifiuti edili rientrano in questa categoria p.e. gli intonaci, i rivestimenti per pareti e pavimenti in ceramica.

#### **Terra di copertura**

Materiale terroso di superficie, non inquinato, che viene asportato per realizzare lavori di costruzione.

#### **Trasformazione**

Tutti i procedimenti chimici e fisici di trattamento dei rifiuti in vista del deposito in discarica, in contrapposizione al riciclaggio. Rientrano nella trasformazione anche i procedimenti di mineralizzazione e costipamento.

#### **Trattamento dei rifiuti**

Separazione, riciclaggio, trasformazione o deposito intermedio e deposito in discarica dei rifiuti. La raccolta e il trasporto, ma anche la manipolazione illegale di rifiuti, non rientrano nel trattamento dei rifiuti.

#### **Trattamento dei rifiuti speciali**

Deposito intermedio, preparazione, riciclaggio e trasformazione dei rifiuti speciali. La raccolta e il trasporto non rientrano sotto questa voce.

#### **Fonti:**

- **Campagna dell' Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Glossario dei rifiuti, versione provvisoria tedesca sottoposta a consultazione, 26.4.1991**
- **AGW: << Entsorgung von Bauabfällen im Kanton Zurich, Begriffe, Daten, Hinweise >>, giugno 1991**

## B Impianti di trattamento dei rifiuti

*Negli impianti di trattamento, i rifiuti vengono separati, riciclati, trasformati o depositati in discarica. Per quanto riguarda i rifiuti edili, gli impianti esistenti sono del tutto insufficienti per accogliere le quantità oggi prodotte.*

### B.1 Discariche

Le discariche esistenti presentano due tipi di problemi:

1. In molte discariche vengono depositati rifiuti edili misti, senza alcun tipo di trattamento preliminare. Con l'andar del tempo, finiscono per costituire un ammasso di rifiuti inquinati, un cosiddetto vecchio carico ambientale. A decenni di distanza, il risanamento di simili discariche si configura costosissimo.
2. Molte discariche sono state aperte su sedimenti poco idonei; molte non dispongono affatto o dispongono solo di pochi accorgimenti tecnici atti a contenere le ripercussioni ambientali (acque, aria, suolo).

L'entrata in vigore dell'OTR impone un nuovo orientamento in materia di discariche. In merito ad esso, nel

dossier allestito per presentare questa nuova ordinanza alla stampa, l'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAPF) scriveva:

*« L'OTR parte dall' assunto che i rifiuti non riciclabili debbano per principio subire un trattamento preliminare tale da consentire il loro deposito in discarica in una forma chimicamente stabile, insolubile all'acqua, costituita in pratica solo da composti inorganici.*

*Le discariche in cui vengono depositati solo rifiuti di questo tipo non costituiscono neanche a lungo termine un pericolo per le acque di falda. I severi requisiti imposti dall'OTR per quanto attiene alle proprietà chimiche e fisiche di questi rifiuti, unitamente alle prescrizioni riguardanti l'ubicazione, l'impermeabilizzazione, il drenaggio e anche l'esercizio delle discariche, costituiscono la barriera di sicurezza che impedirà alle discariche di oggi di tramutarsi in carichi ambientali per il domani».*

Per le discariche, l'OTR definisce dunque uno standard tecnico e uno standard d'esercizio. Inoltre, regola in modo impegnativo i generi di rifiuti ammessi nei vari tipi di discariche, come pure i requisiti inerenti all'ubicazione, alla sistemazione e alla chiusura definitiva delle discariche.

La figura B-1 presenta una panoramica sommaria dei requisiti concernenti i rifiuti destinati alla discarica e le emissioni nei tre tipi di discariche.

Secondo l'OTR, in futuro, l'autorizzazione si limita a tre tipi di discariche:

- discariche per materiali inerti
- discariche per sostanze residue
- discariche reattore

Tutto il paese è a corto di volume in discarica. Molte delle discariche esistenti si stanno riempiendo molto più celermente del previsto, in particolare con rifiuti edili. Trovare nuove ubicazioni è molto difficile; le procedure di autorizzazione dei piani sono molto lunghe e vengono spesso avviate tardivamente. È pertanto indispensabile ridurre molto in fretta la quantità dei rifiuti edili da mettere in discarica e migliorare la loro qualità con un trattamento preventivo.

Dato che, secondo l'OTR, i materiali di scavo sono considerati come rifiuti edili, i riporti e le discariche di simili materiali dovrebbero anch'essi essere assimilati agli impianti per rifiuti. Nella pratica, tuttavia, non è così.

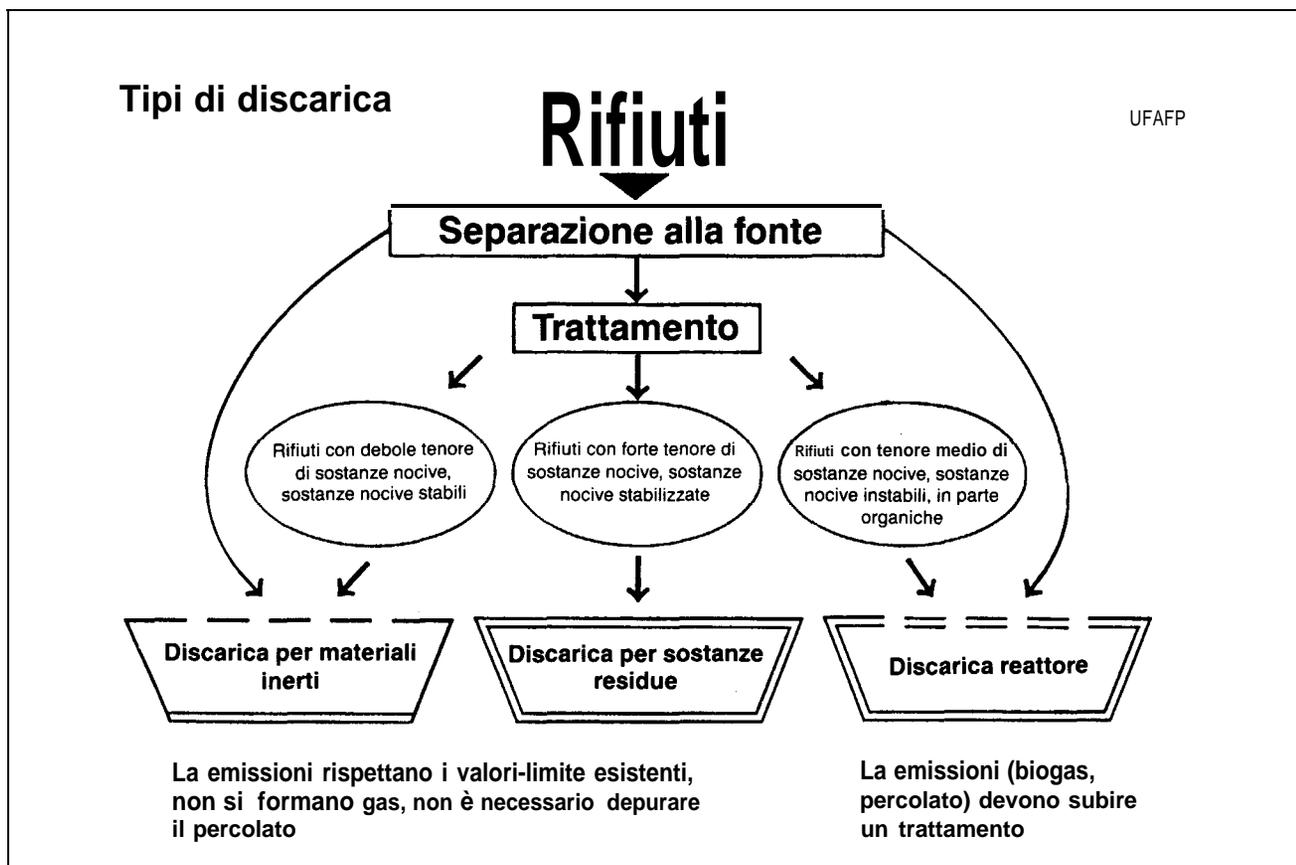


Figura B-1 Tipi di discarica secondo l'OTR, requisiti dei rifiuti ed emissioni  
(Fonte: Oggier P, UFAFP: .Baustoffrecycling und sachgemasser Umgang mit Bauabfällen , maggio 1991)

## B.2 Impianti di incenerimento dei rifiuti

Anche gli impianti di incenerimento dei rifiuti (IIR) non sono più in grado di smaltire le quantità di materiale con cui si vedono confrontati: la loro capacità insufficiente non consente di incenerire tutti i rifiuti urbani. Gli IIR possono dunque trattare solo una piccola parte del materiale combustibile proveniente dai cantieri. In futuro, il legname usato potrebbe essere impiegato come combustibile nei cementifici, in sostituzione del carbone.

## B.3 Centri di separazione dei rifiuti

Attualmente sono attivi in Svizzera diversi centri di separazione. Altri si trovano in fase di progettazione. Di regola, un impianto può operare in modo redditizio solo a partire da un volume medio di materiali da trattare di circa 100'000 m<sup>3</sup>/anno. Le ubicazioni favorevoli si trovano pertanto in prossimità dei grandi agglomerati, dove la facilità di accesso è assicurata anche da un'ottima rete di collegamenti ferroviari e stradali.

I centri di separazione provvedono anzitutto a separare i rifiuti edili misti («altri rifiuti edili» secondo l'OTR). Questa operazione ha per scopo di avviare una parte possibilmente grande dei materiali verso i vari canali del riciclaggio e di isolare la frazione residua in vista di un trattamento specifico.

L'esistenza di centri di separazione non deve servire da scusa per rinunciare alla separazione preliminare sul cantiere. È importante, che le discariche ubicate in prossimità dei centri di separazione dei rifiuti rendano più restrittive le condizioni di consegna (devono accettare solo ancora rifiuti separati, omogenei, non

riciclabili) e che aumentino le tariffe, affinché vi sia il necessario incentivo per consegnare tutti i rifiuti misti a un centro di separazione.

I centri di separazione producono talvolta importanti quantità di materiali non riciclabili. Le parti fini devono essere messe in discarica; le parti combustibili devono essere mineralizzate in un impianto di incenerimento. Purtroppo, anche le parti riciclabili finiscono oggi spesso in discarica per mancanza di utilizzatori. I mercati per materiali di ricupero non sono ancora abbastanza sviluppati.

Nelle regioni in cui anche a medio termine non è possibile mantenere in esercizio un centro di separazione in maniera redditizia, si pratica come alternative la separazione grossolana dei rifiuti edili misti: l'operazione consiste essenzialmente nel separare i materiali combustibili da quelli incombustibili. Nelle regioni sprovviste di impianti, la separazione grossolana può egregiamente integrare la separazione fatta sul cantiere e contribuire a contenere le spese di trasporto e i costi dell'energia.

## B.4 Centri di raccolta dei rifiuti speciali

I centri di raccolta per i rifiuti speciali sottostanno a requisiti particolari (e particolarmente severi). Non ha dunque senso volerne creare sui cantieri. I rifiuti speciali non vanno conservati sul cantiere, ma devono essere ripresi dai rispettivi detentori, che li smaltiranno attraverso i canali del loro ramo professionale. Ciò può eventualmente comportare la consegna a un centro di raccolta per rifiuti speciali. Per ogni informazione in merito a quest'ultimi ci si rivolga ai cantoni.

## C Prescrizioni federali

*Stando alle Linee direttive per la gestione dei rifiuti in Svizzera (UF AFP 1986), il riciclaggio deve avere la precedenza sull'eliminazione dei rifiuti. Ciò vale in ampia misura anche per i rifiuti edili. L'entrata in vigore dell'OTR il 1° febbraio 1991 ha imposto un radicale cambiamento nel sistema di gestione dei rifiuti in Svizzera. Per l'edilizia e le autorità, l'OTR rappresenta una vera e propria sfida.*

### C.1 Principali basi legali

La legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (LPA) prescrive i principi di gestione dei rifiuti e definisce la ripartizione delle competenze tra Confederazione e cantoni in questo settore.

Per quanto riguarda la protezione delle acque, già la legge federale dell'8 ottobre 1971 contro l'inquinamento delle acque (LIA) conteneva delle disposizioni in materia di rifiuti e impianti di trattamento dei rifiuti che potrebbero rappresentare un pericolo per le acque,

Ma la base legale più importante è data dall'ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR) del 10 dicembre 1990, messa in vigore il 1° febbraio 1991 dal Consiglio federale.

L'OTR prescrive quali rifiuti devono essere

Ž separati in vista del riciclaggio, della neutralizzazione o dell'eliminazione;

• neutralizzati;

Ž riciclati, se ciò è possibile tecnicamente e sopportabile sotto il profilo economico, e se con ciò il carico per l'ambiente risulta inferiore a quello derivante dall'eliminazione.

## C.2 Terminologia dell'OTR

L'OTR ricorre al concetto di << rifiuti edili >> per definire tutti i rifiuti prodotti su un cantiere. Un'ulteriore precisazione può essere derivata dai requisiti imposti alla separazione preliminare dei rifiuti sul cantiere: materiale di scavo e di demolizione, rifiuti inerti, altri rifiuti (v. fig. C-1).

La definizione di ulteriori suddivisioni e delle loro caratteristiche qualitative rientra nel campo delle norme e delle direttive tecniche (p.e. SIA, VSS). Queste stabiliscono i requisiti che le materie secondarie devono soddisfare in vista del riciclaggio. Il glossario (appendice A) riporta i principali termini.

Volendo usare altri termini nella pratica, è bene chiarire sempre la relazione esistente con la terminologia dell'OTR.

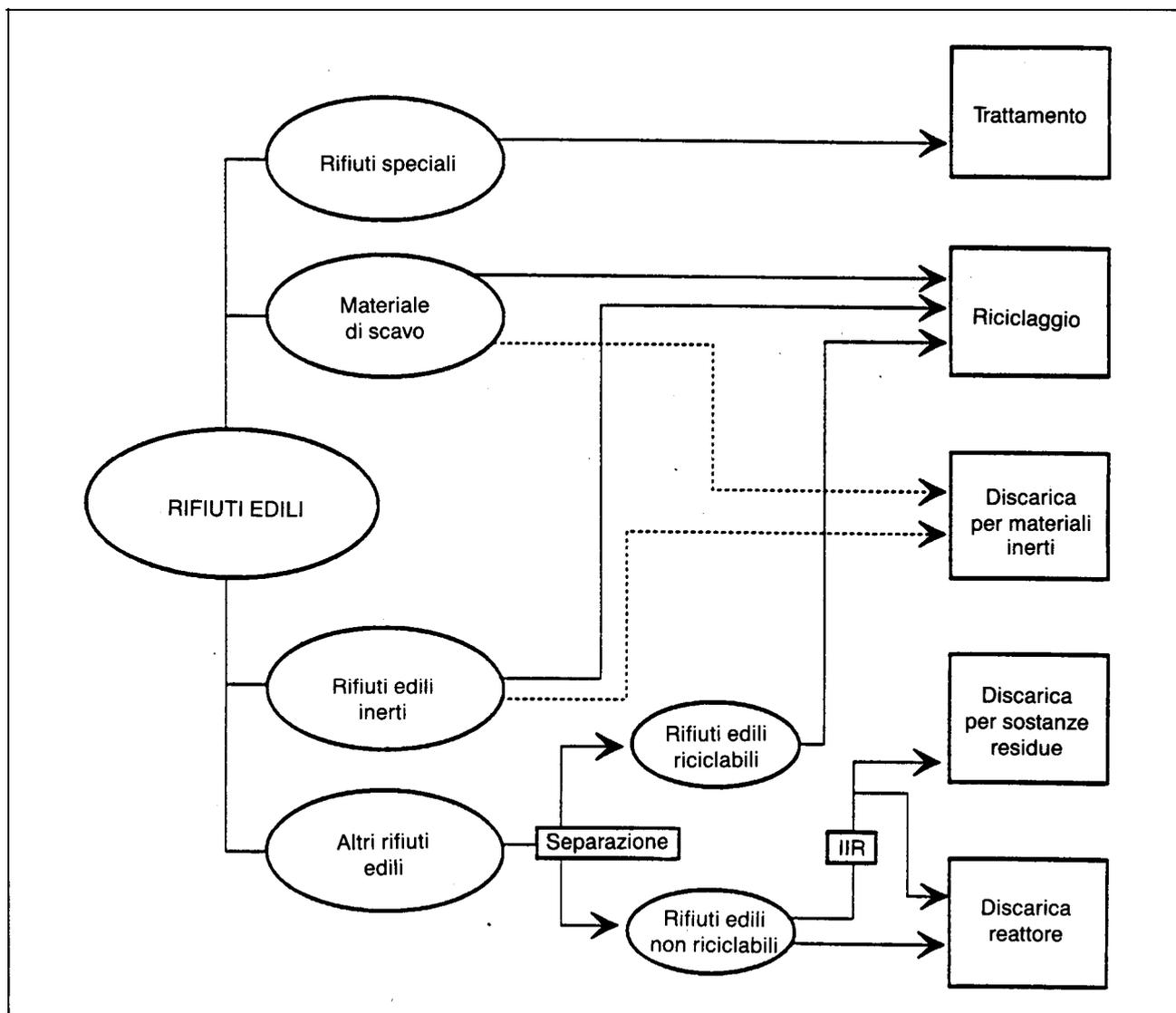


Figura C-1 Classificazione e trattamento dei rifiuti edili (per le definizioni si rimanda al glossario nell'appendice A; una presentazione particolareggiata si trova nell'appendice C.5)

### C.3 Prescrizioni dell'OTR sui rifiuti edili

L'OTR esige tra l'altro una maggiore separazione dei rifiuti edili: anzitutto già sul cantiere, altrimenti in speciali impianti di trattamento.

Questo dovrebbe permettere di quintuplicare la quantità di rifiuti edili riciclabili. Di ciò che rimane come rifiuti non problematici, la frazione minerale sarà messa in discarica, mentre quella combustibile verrà incenerita.

L'accresciuto riciclaggio e il trattamento appropriato degli scarti che non possono essere riciclati contribuiranno a ridurre in maniera consistente il carico ambientale derivante dallo smaltimento dei rifiuti edili.

Per i rifiuti edili, l'OTR prescrive quanto segue:

- chi esegue lavori di costruzione o di demolizione non può mischiare i rifiuti speciali con gli altri rifiuti e deve, se le condizioni di lavoro lo permettono, separare quest'ultimi sul cantiere nel modo seguente:

- a) materiale di scavo e di demolizione non inquinato;
- b) rifiuti che possono essere depositati senza ulteriore trattamento in una discarica per materiali inerti;
- c) altri rifiuti.

- L'autorità può esigere la separazione di ulteriori categorie, se così facendo una parte dei rifiuti può essere riciclata.

- Vigè l'obbligo di riciclare. L'autorità può esigere dalle aziende che accertino se esistono possibilità per il riciclaggio dei loro rifiuti, e può esigere il riciclaggio se:

- a) il riciclaggio è possibile tecnicamente e sopportabile sotto il profilo economico;
- b) così facendo il carico per l'ambiente risulta inferiore a quello derivante dall'eliminazione e dalla fabbricazione ex novo.

In particolare, è importante che non si mescolino i rifiuti

- riciclabili come materie secondarie o,
- trasformabili in maniera da poter essere messi in discarica (p.e. mediante mineralizzazione delle parti combustibili).

L'OTR limita l'impiego delle scorie provenienti dagli impianti d'incenerimento al campo della costruzione di strade, piazze e terrapieni. Essa definisce in particolare anche i requisiti qualitativi per tali scorie.

I piani cantonali di gestione dei rifiuti devono stabilire il fabbisogno in volume da adibire a discarica per i prossimi 20 anni, in particolare anche per i rifiuti edili e di scavo; essi devono pure designare l'ubicazione di tali discariche e riservare gli spazi necessari nei piani direttori.

Inoltre, i materiali di scavo e di demolizione non inquinati dovranno, per principio, essere utilizzati per la messa a coltura, le costruzioni in terra, i riporti, il riempimento di cave di ghiaia. Il trasporto di tali materiali avrà luogo per ferrovia se ciò è economicamente sopportabile e inquina meno l'ambiente che non il ricorso ad altri mezzi di trasporto.

L'OTR regola infine la sistemazione e l'esercizio dei tre tipi di discarica autorizzati:

- a) discariche per materiali inerti,
- b) discariche per sostanze residue,
- c) discariche reattore.

Le esigenze cui sottostanno i vari tipi di discarica e i materiali ammessi sono descritti in modo particolareggiato. Spetta al detentore di fornire la prova che i suoi rifiuti sono idonei per essere messi nella discarica alla quale prevede di consegnarli. Per il deposito dei rifiuti edili nelle discariche per materiali inerti vale quanto segue:

- a) i rifiuti non devono essere mescolati a rifiuti speciali;
- b) devono essere costituiti per almeno il 90 per cento del peso da materiale sassoso o simile alle rocce come calcestruzzo, tegole, cemento d'amianto, vetro, calcinacci o materiale proveniente dal rifacimento delle strade;
- c) devono essere previamente liberati da metalli, materie plastiche, carta, legno e tessili nella massima misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio e sopportabile sotto il profilo economico.

Per gran parte dei rifiuti edili ciò significa che, a parte il riciclaggio, l'unica soluzione possibile è lo smaltimen-

to in una discarica reattore. L'OTR stabilisce per molte prescrizioni dei termini transitori. Così, a partire dal 1° agosto 1991, le scorie degli impianti di incenerimento dei rifiuti (IIR) possono essere utilizzate nel settore delle costruzioni solo se non sono mescolate alla polvere della caldaia o dei filtri e se non contengono residui provenienti dai lavaggio dei gas combusti.<sup>1</sup> Gli esercenti delle discariche esistenti devono inoltrare al più tardi entro il 1° febbraio 1994 la domanda per ottenere un'autorizzazione di gestione subordinata all'OTR. I depositi intermedi — per esempio per i rifiuti edili — devono essere adeguati alle prescrizioni dell'OTR entro due anni (ossia entro il 1° febbraio 1993).

<sup>1</sup> L' autorità può concedere delle deroghe se l'esercente di un IIR prova che la maggior parte delle sostanze nocive presenti nella polvere della caldaia e dei filtri e nei residui del lavaggio dei gas combusti vengono eliminate.

## C.4 Basi legali dell'ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR) del 1° febbraio 1991

### Legge sulla protezione dell'ambiente (LPA), del 7 ottobre 1983

#### Art. 29 Prescrizioni del Consiglio federale

- 1 Il Consiglio federale può emanare prescrizioni su sostanze che, a cagione delle loro proprietà, del modo d'impiego o della quantità utilizzata, possono costituire un pericolo per l'ambiente o, indirettamente, per l'uomo.
- 2 Tali prescrizioni riguardano segnatamente:
  - a) le sostanze che, conformemente alla loro destinazione, giungono a contatto con l'ambiente, quali i diserbanti e gli antiparassitari, compresi i prodotti per la conservazione delle scorte e la protezione del legno, come anche i concimi, i regolatori di crescita, i sali da spargere e i gas propellenti;
  - b) le sostanze che o i cui derivati possono accumularsi nell'ambiente, quali i composti organici clorurati e i metalli pesanti.

#### Art. 32 Prescrizioni del Consiglio federale

- 3 Il Consiglio federale emana prescrizioni tecniche e organizzative sugli impianti di trattamento dei rifiuti, in particolare sulle discariche.
- 4 Il Consiglio federale può:
  - a) prescrivere che determinate rifiuti, come veleni, vetro e carta vecchia, siano consegnati separatamente per il riciclaggio, la neutralizzazione o l'eliminazione;
  - b) prescrivere che certi rifiuti, segnatamente i veleni, siano resi innocui;

- c) prescrivere il riciclaggio di determinate rifiuti se economicamente sostenibile e ecologicamente meno pregiudizievole dell'eliminazione.

#### Art. 45 Controlli periodici

Il Consiglio federale può prescrivere il controllo regolare d'impianti, come bruciatori ad olio, inceneritori di rifiuti e macchine edili.

#### Art. 46 Obbligo d'informare

- 2 Il Consiglio federale o i Cantoni possono ordinare che siano compilati elenchi degli inquinamenti atmosferici, del rumore e delle vibrazioni, dei rifiuti e della loro eliminazione, come anche del genere e della quantità di materie prime e di prodotti, e che, a richiesta, siano trasmessi alle autorità.

### Legge federale contro l'inquinamento delle acque (LIA), dell'8 ottobre 1971

#### Art. 23

- 1 Il Consiglio federale emana disposizioni per:
  - b) l'eliminazione o l'utilizzazione di sostanze nocive alle acque;
  - c) i prodotti che, per il loro modo d'utilizzazione, si accumulano come detriti o immondizie e per cui un'ineccepibile eliminazione, nello spirito della presente legge, è impossibile o cagiona spese sproporzionate.

Panoramica delle prescrizioni federali determinanti per i rifiuti edili

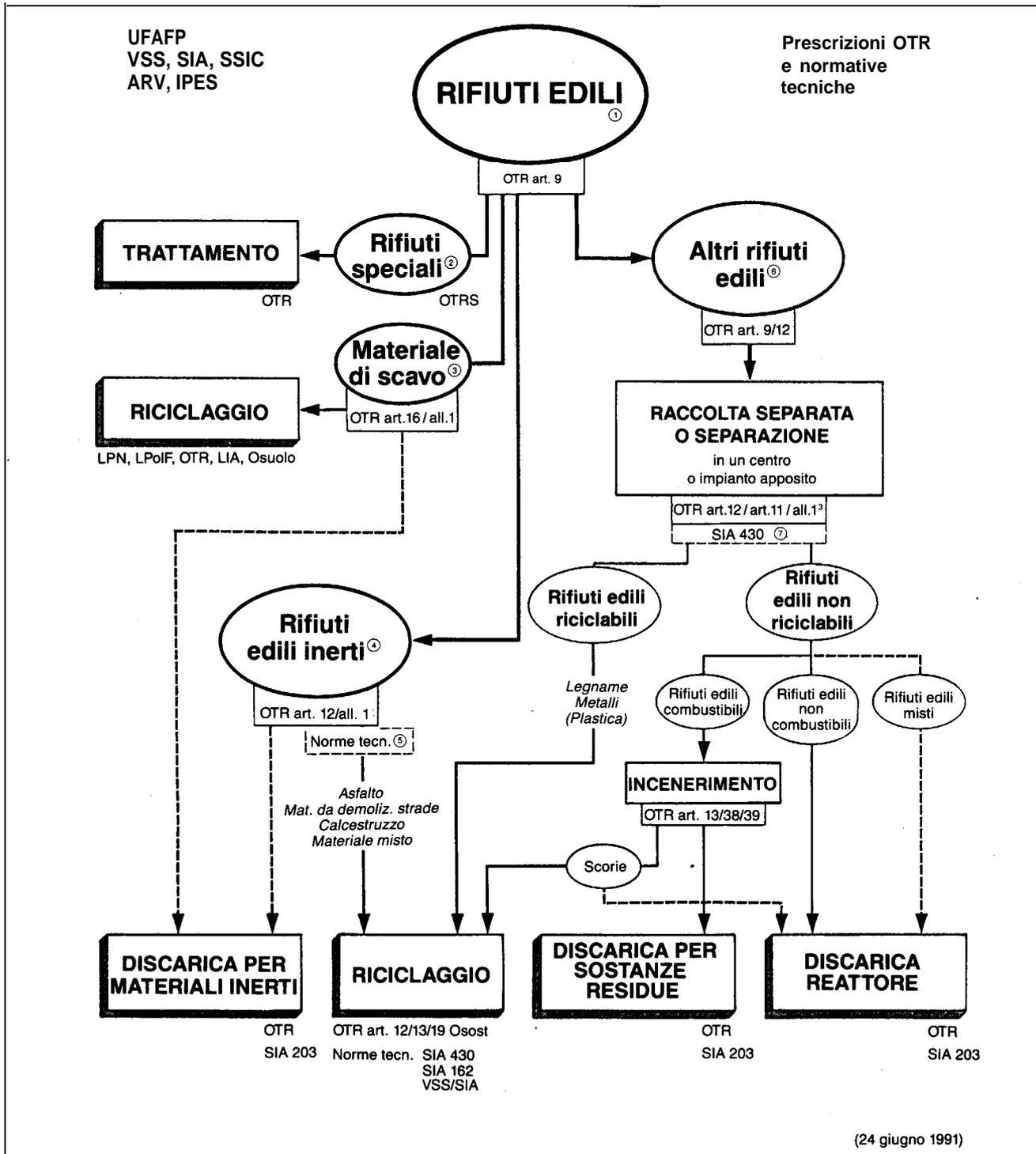


Figura C2 Panoramica delle prescrizioni federali determinanti per i rifiuti edili (fonte: UFAFP). I numeri rimandano alle spiegazioni riportate alle pagine seguenti.

## Spiegazioni riguardanti la figura C-2 (fonte UFAPP)

### 1 Rifiuti edili (art. 90TR)

L'ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR), entrata in vigore il 1° febbraio 1991, designa con il termine di rifiuti edili ogni sorta di rifiuto che venga prodotto su un cantiere edile.

L'articolo 9 OTR prescrive come tali rifiuti debbano venir separati e l'articolo 12 OTR ne preconizza in modo decisamente prioritario il riciclaggio:

#### Art. 9 Rifiuti edili

1 Chi esegue lavori di costruzione o di demolizione non può mischiare i rifiuti speciali con gli altri rifiuti e deve, se le condizioni di lavoro lo permettono, separare sul cantiere gli altri rifiuti nel modo seguente:

- a) materiale di scavo e di demolizione non inquinato;
- b) rifiuti che possono essere depositati senza ulteriore trattamento in una discarica per materiali inerti;
- c) altri rifiuti.

2 L'autorità può esigere la separazione di ulteriori categorie, se così facendo una parte dei rifiuti può essere riciclata.

### 2 Rifiuti speciali (art. 9 cpv. 1 OTR, OTRS)

L'ordinanza sul traffico dei rifiuti speciali (OTRS) concerne i rifiuti che a causa delle loro proprietà potrebbero diventare pericolosi se non convenientemente eliminati o che devono essere sottoposti a un trattamento particolare o a uno speciale riciclaggio. La loro raccolta separata e la loro consegna in conformità alle vigenti prescrizioni ad opera di coloro che con la loro attività producono tali rifiuti speciali, permette di evitare l'indesiderato mescolamento con altri rifiuti, pure prodotti sul cantiere, ma praticamente privi di sostanze nocive.

### 3 Materiale di scavo (art. 9 cpv. 1 lett. a <<materiale di scavo e di demolizione non inquinato >>, art. 16 e all. 1 OTR)

L'OTR esige in modo inequivocabile che il materiale di scavo non inquinato venga riciclato (ricuperando le

frazioni di ghiaia e di sabbia o riutilizzando tale materiale per interventi sul terreno). Allo scopo è assolutamente necessario separare lo strato di humus.

Se il riciclaggio diretto non è possibile, vanno prese in considerazione le seguenti possibilità:

- deposito provvisorio in vista di utilizzare più tardi tale materiale nella regione;
- trasporto per utilizzare tale materiale in un'altra regione;
- riempimento di scavi antecedenti al fine di ricreare un'area coltivabile (in tali casi la pianificazione dovrebbe già avvenire nell'ambito del progetto di sfruttamento delle cave);
- riporti di terra effettuati nell'interesse della protezione della natura e del paesaggio o del mantenimento di superfici boschive;
- se non esiste altra possibilità: deposito in una discarica per materiali inerti.

### 4 Rifiuti edili inerti (art. 9 cpv. 1 lett. b <<rifiuti che possono essere depositati senza ulteriore trattamento in una discarica per materiali inerti>>, art. 12 e all. 1)

Anche per questi rifiuti è necessario chiarire se non possono venir riciclati. Richiamandosi all'OTR (art. 12), l'autorità può infatti prescrivere il riciclaggio. Contro l'opportunità di riciclare tali rifiuti possono eventualmente essere addotti motivi di ordine economico, di carattere geografico (quando, per esempio, si tratta di quantità ridotte in regioni di montagna debolmente abitate) o anche ecologici. Quest'ultimo caso si verifica in particolare quando il riciclaggio rappresenterebbe per l'ambiente un carico globale superiore rispetto alla soluzione di eliminare detti materiali inerti e ricorrere a nuovi materiali di costruzione.

### 5 Norma VSS/SIA: << Riciclaggio di rifiuti edili inerti >>

Un primo progetto della norma VSS/SIA di cui sopra prevede la separazione dei rifiuti edili inerti nelle seguenti quattro categorie:

- . asfalto (fresatura e demolizione di rivestimenti stradali);
- . materiale di demolizione di strade (ghiaia e strati legati idraulicamente, contenenti, in piccole quantità, materiale terroso inorganico, selci, pietre o porfidi di lastricazione, selciati o bordure, oppure calcestruzzo);
- . calcestruzzo (armato o no);

- . materiale da demolizione misto (frazioni di conglomerate minerale di parti massicce di costruzioni, come calcestruzzo, opere di muratura in cotto, in mattoni silicocalcarei o in pietre naturali, provenienti in particolare dalla demolizione pianificata).

Il testo definitivo, intitolato <<Recycling von Bauschutt>> risp. << Recyclage de matériaux bitumineux de construction >>, è previsto per la seconda metà del 1993.

#### 6 Altri rifiuti edili

Detti rifiuti contengono una frazione riciclabile (legname, metalli, plastiche) e una non riciclabile. L'OTR esige che detti rifiuti vengano separati nella massima misura possibile:

- . la frazione riciclabile deve essere destinata al riciclaggio;
- . la frazione combustibile deve essere bruciata in un impianto di incenerimento adeguato;
- . i rifiuti che non sono ulteriormente separabili, a meno di ricorrere a provvedimenti sproporzionati, vanno depositati in una discarica reattore. Lo stesso vale per i residui della separazione o le frazioni non riciclabili di tale operazione, nel caso in cui contengano troppo materiale organico o troppe sostanze nocive.

#### 7 Raccomandazione SIA <<Entsorgung von Baustellen >> risp. <<Gestion des déchets de chantier>>

Questa raccomandazione SIA, prevista per il 1994 dovrebbe descrivere come raccogliere separatamente le varie frazioni dei rifiuti in vista del loro riciclaggio e del loro trattamento, definire le necessarie regole della tecnica e fornire indicazioni pratiche sul piano d'organizzazione. Se tale scopo potrà essere raggiunto entro un termine accettabile e in conformità con quanto voluto dall'OTR, non sarà necessario che i Cantoni emanino ulteriori prescrizioni.

## D Direttive dell'Ufficio delle costruzioni del Cantone Basilea Campagna (estratti)

### D.1 Principi per un'edilizia rispettosa dell' ambiente

In questi ultimi anni, l'impiego di materiali da costruzione dannosi per l'ambiente e l'eliminazione di tali materiali sono diventati un tema scottante. Anche nell'edilizia si sta ormai facendo strada la consapevolezza che non è più possibile costruire eludendo la questione ecologica.

Dovendo realizzare progetti a nome del cantone, l'Ufficio delle costruzioni di Basilea Campagna presta già da molto tempo attenzione ai requisiti della protezione dell'ambiente. E dato che lo stato è tenuto ad assumere il ruolo di promotore in questo settore, l'autorità cantonale intende moltiplicare i suoi sforzi a favore delle costruzioni ecologiche. A questo scopo l' Ufficio delle costruzioni ha fissato i seguenti principi, che dovranno essere applicati a tutti i progetti attuati dal cantone.

Inoltre, seguendo la struttura fornita dal Catalogo dei costi di costruzione, ha allestito tutta una serie di schede tecniche recanti sia l'elenco dei materiali da costruzione problematici sotto il profilo ecologico, sia le corrispettive alternative. Le schede vogliono offrire ad architetti e progettisti delle basi decisionali per la scelta dei materiali. Dato che il ventaglio dei prodotti edilizi cambia continuamente, detti elenchi non pretendono in alcun modo di essere esaustivi. L'Ufficio delle costruzioni si impegna comunque ad aggiornarli e ad adeguarli agli ultimi ritrovati tecnici.

### D.2 Otto principi per costruire ecologicamente

#### **Occuparsi tempestivamente della questione dei materiali**

La questione della compatibilità ambientale dei materiali deve essere considerata sin dal progetto di massima. In questo modo, la scelta dei materiali e stabilità già a livello di concezione architettonica.

#### **Considerare la salute e il benessere dell' utenza**

I materiali di cui si compone una costruzione non devono emettere sostanze nocive nell'ambiente. La norma SIA 102 descrive il compito affidato all'architetto, dicendo: <<esercita la sua attività quale persona di fiducia del committente, agendo responsabilmente nei confronti dell'ambiente e della società>>. I progettisti e gli architetti non sono dunque chiamati soltanto a ottimizzare la concezione architettonica e la forma, ma anche a considerare debitamente gli aspetti ecologici.

#### **Ridurre il consumo di energia nella fabbricazione e nei trasporti**

La preferenza va data ai materiali che richiedono poca energia nella fabbricazione e che devono essere trasportati su una distanza minore (energia grigia !).

#### **Impiegare materiali da costruzione che utilizzano risorse rinnovabili**

I derivati del petrolio sono prodotti a partire da sostanze fossili di limitata disponibilità. Occorre dunque evitare di impiegarli. Ma anche le risorse rinnovabili devono essere utilizzate con parsimonia.

#### **Utilizzare prodotti privi di sostanze nocive**

Si rinunci ai prodotti contenenti metalli pesanti; ai coloranti, alle vernici e ai collanti contenenti solventi; ai materiali isolanti contenenti CFC.

#### **Preferire elementi edilizi durevoli**

Si tenga conto della diversa durata di vita degli elementi e dei materiali da costruzione con un'opportuna concezione dei raccordi.

### **Impiegare i materiali sintetici con parsimonia**

Molti materiali sintetici contengono quantità importanti di additivi problematici sotto il profilo ecologico (ammorbidenti, stabilizzanti, sostanze ignifughe ecc.). Non appena possibile, si rinunci al PVC morbido. I materiali sintetici che non possono essere riciclati devono essere inceneriti: contribuiscono dunque ad arricchire l'atmosfera di CO<sup>2</sup>.

### **Ripristinare i cicli chiusi**

Occorre ripristinare i cicli chiusi, come si conoscevano in passato. Si usino pertanto materiali da costruzione che possono in seguito essere riciclati, ricordando che: tanto più il ciclo è breve, tanto minore è l'impatto ambientale.

# E Testo per capitolati di demolizione pianificata (estratti)

Questa è la proposta per il testo di un capitolato di demolizione pianificata, elaborato dal gruppo di lavoro della SIA sullo smaltimento dei rifiuti edili e il riciclaggio dei materiali (versione abbreviata, a titolo di esempio).

## Categoria di lavori: Catalogo dei costi di costruzione 112, demolizioni/demolizioni pianificate

### Descrizione dell'oggetto

Descrizione generica della situazione, dell'accesso, della grandezza e della forma dell'oggetto, del tipo di costruzione, e degli spazi disponibili per la sistemazione, il deposito, l'evacuazione ecc. (allegato all'elenco delle prestazioni).

### 000 Condizioni e istruzioni

**021** Un sopralluogo dell'oggetto da demolire sarà fatto il giorno . . . . . alle ore . . . . . Gli imprenditori che intendono inoltrare un'offerta devono essere presenti.

**026** L'edificio deve essere demolito e sgomberato fino alle fondazioni, comprese eventuali fosse, pozzi d'ascensore ecc. Le spese inerenti alla posa di recinzioni attorno allo scavo, di paratie ecc. sono rimborsate a parte, secondo un accordo da stabilirsi con la direzione dei lavori.

**027** Separazione dei rifiuti edili:  
...  
.2 I rifiuti edili devono essere separati sul cantiere secondo le categorie seguenti:  
— materiale di scavo  
— rifiuti edili inerti  
— altri rifiuti edili  
— rifiuti speciali

.3 Qualora vi siano quantità notevoli e a dipendenza delle possibilità di riciclaggio, si devono raccogliere separatamente e convogliare verso gli impianti di trattamento idonei le seguenti ulteriori frazioni:

- rifiuti edili inerti:
  - rivestimenti stradali bituminosi
  - materiale da rifacimento di strade
  - calcestruzzo da demolizione
  - rifiuti da demolizione misti
- altri rifiuti:
  - materiali combustibili (esclusi i materiali riciclabili direttamente)
  - legname trattato/non trattato
  - metalli
  - prodotti di cemento all'amianto
  - rifiuti da demolizione misti
  - rifiuti residui

### 030 Dimensioni

**031** Le dimensioni determinanti sono quelle degli elementi che costituiscono l'opera. Tali dimensioni vengono verificate in comune con l'imprenditore sull'oggetto da demolire.  
...

### 100 Lavori preliminari

### 0 Elementi edilizi

**220** Demolizione pianificata di installazioni e apparecchi sanitari

**221** Tubazioni  
Descrizione: .....  
Materiale: .....  
Isolamento: .....

**222** Apparecchi  
.1 Vasche da bagno  
Materiale: .....  
Numero: .....

Demolizione pianificata delle installazioni, totale fr. ....

### 250 Porte e finestre

<p>251 Demolizione pianificata degli elementi in legno</p> <p>.1 Dimension: . . . . . n. fr. fr.</p> <p>.2 Dimension: . . . . . n. fr. fr.</p> <p>...</p>	<p>Le quantità devono essere specificate dall'imprenditore in base sia alle posizioni da 200 a 700, sia al piano di gestione dei rifiuti previsto.</p>
<p>300 Tetto</p>	<p>810 Rivestimenti bituminosi circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>...</p>
<p>310 Demolizione pianificata della copertura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gronda</li> <li>• Materiale: . . . . .</li> <li>• Copertura</li> <li>• Materiale: . . . . .</li> <li>• Sottotetto</li> <li>• Materiale: . . . . .</li> <li>• Isolamento termico</li> <li>• Materiale: . . . . . r<sup>2</sup>fr. fr.</li> </ul> <p>...</p>	<p>820 Materiale da rifacimento di strade circa . . . . . m<sup>3</sup> totate fr.</p> <p>830 Calcestruzzo da demolizione circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>...</p> <p>840 Rifiuti da demolizione misti circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>...</p>
<p>400 Solette</p>	<p>850 Altri rifiuti</p>
<p>440 Demolizione pianificata dei rivestimenti del pavimento</p> <p>...</p>	<p>860 Prodotti di cemento all'amianto</p> <p>...</p>
<p>420 Demolizione pianificata dei controsoffitti</p> <p>...</p>	<p>870 Cisterna totale fr.</p> <p>880 Rifiuti speciali totale fr.</p> <p>...</p>
<p>430 Demolizione pianificata delle solette</p> <p>...</p>	<p>900 <b>Tasse di smaltimento/rimborso</b></p> <p>Le quantità devono essere stabilite dall'imprenditore in maniera analoga a quanto figura alla posizione 800.</p>
<p>500 Pareti</p> <p>...</p>	<p>910 Rivestimenti bituminosi circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>Luogo: . . . . .</p>
<p>600 Solette/fondazioni</p> <p>...</p>	<p>920 Materiale da rifacimento di strade circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>Logo: . . . . .</p>
<p>700 Area circostante</p> <p>...</p>	<p>930 Calcestruzzo da demolizione circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>...</p>
<p>800 Trasporti</p> <p>Caricamento e trasporto fino al corrispettivo centro di separazione, impianto di trattamento o alla discarica secondo le indicazioni dell'imprenditore riportate alla posizione 900.</p>	<p>940 Rifiuti da demolizione misti circa . . . . .m<sup>3</sup> totale fr.</p> <p>...</p> <p>950 Altri rifiuti</p> <p>...</p>

960	Prodotti di cemento all'amianto ...			<b>Per informazioni:</b> — SIA, segreteria generale Case!la postale 8039 Zurigo
<b>970</b>	<b>Cisterna</b>	<b>totale</b>	fr.	— ARV Gerbegasse 10 8302 Kloten
980	Rifiuti speciali ...			

## F I principali tipi di rifiuti speciali

La tabella in calce elenca, senza voler essere esaustiva, i principali rifiuti speciali per categorie di lavoro. Ogni operaio e ogni imprenditore deve verificare se i materiali e i prodotti che impiega danno origine a rifiuti

speciali; se del caso, è tenuto a fare in modo che vengano eliminati conformemente a quanto dispone l'ordinanza sul traffico dei rifiuti speciali (OTRS).

<b>Categoria di lavori</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Codice OTRS . . .28</b>
Edilizia/ genio civile	Acceleratori di pressa per calcestruzzo (alcalini)	1020
	Solventi (degrassanti alogenati)	1220
	Carburanti e combustibili (sporchi, esenti da cloro)	1222
	Diluenti, prodotti di pulizia contenenti solventi	1222
	Oli idraulici	1440
	Oli per motori e ingranaggi	1470
	Contenuto di separatori d'olio	1472
	Oli per casseforme	1480
	Emulsioni a base di latex	1500
	Materiali sintetici, cone, mastici, adesivi, malte sintetiche esenti da solventi	1610
	Materiali sintetici, colle, mastici, adesivi, malte sintetiche contenenti solventi	1620
	Prodotti bituminosi e a base di catrame	2240
	Indurenti, accelerator per prodotti sintetici	2250
Lavori da pittore	Acidi	1010
	Soluzioni di ammoniaca, fanghi alcalini sporchi, liscive	1020
	Miscele di solventi esenti da cloro	1222
	Miscele di solventi contenenti cloro, facilmente infiammabili	1211
	Miscele di solventi contenenti cloro, difficilmente infiammabili	1212
	Acque di decapaggio e sverniciatura contenenti resti di colori	1230
	Rifiuti liquidi e pastosi di vernici e colori con fase acquosa (emulsioni)	1610
	Rifiuti liquidi e pastosi di vernici e colori con fase organica (con solventi)	1620
	Rifiuti solidi di colori e vernici, polvere secca di smerigliatura, residui secchi di sabbiatura	1630
	Fanghi d'officina con idrocarburi	1710'
	Fanghi d'officina senza idrocarburi	1720
	Filtri	3020
	Resti di tappezzeria, anche contenenti PVC, acque di lavaggio delle facciate	3210
	Acque di lavaggio delle facciate	3250
Impianti sanitari/ riscaldamenti/ climatizzazione	Scarti di pittura (minio, vernici di fondo)	1620
	Grassi	1730
	Prodotti antiruggine e antigelo	3261
Impianti elettrici	Mastici	1632
	Grassi	1730
	Tubi fluorescenti	3211
	Batterie, accumulatori	3220

Fonte: Gewerbeverband Basel-Stadt, con complement

# G Indirizzario

## Uffici e istituti federali

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste  
e del paesaggio (UFARP)  
Hallwylstrasse 4  
3003 Berna  
031619311

Istituto federale per l'approvvigionamento,  
la depurazione e la protezione delle acque  
(EAWAG)  
Ueberlandstrasse 133  
8600 Dubendorf  
018235511

Laboratorio federale di prova dei materiali  
ed istituto sperimentale per industria,  
genio civile, arti e mestieri (EMPA)  
Ueberlandstrasse 129  
8600 Dubendorf  
018235511

Institut de genie de l'environnement (IGE)  
EPFL  
1015 Losanna  
0216931111

## Servizi cantionali

Dipartimento del territorio  
Divisione ambiente  
Sezione protezione aria e acqua  
6500 Bellinzona  
092243812

## Altre istituzioni

ARV  
Abbruch-, Aushub- und Recyclingverband  
Gerbegasse 10  
8302 Kloten  
018137656

Associazione svizzera delle materie plastiche  
Schachenallee 29  
5000 Aarau  
064230863

IPES  
Piattaforma informativa sulla gestione  
e lo sfruttamento dei rifiuti in Svizzera  
Jurastrasse 4  
5001 Aarau  
064222742

PRO RENOV  
Schweiz. Vereinigung fur Bau-Renovation  
Segreteria centrale  
Casella postale 41  
3123 Belp  
031/819.11.28

SIA  
Selnaustrasse 16  
8039 Zurigo  
012831515

SIB  
Istituto svizzero per la costruzione biologica  
9230 Flawil  
071832255

SIGA  
Comunità d'interessi svizzera  
per la riduzione dei rifiuti  
Hottingerstrasse 4  
8032 Zurigo  
012625914

Sslc  
Società svizzera impresari costruttori  
Weinbergstrasse 49  
8035 Zurigo  
012588111  
oppure  
Società svizzera impresari costruttori  
Sezione Ticino  
Viale Portone 4  
6500 Bellinzona  
092255423

Vss  
Unione dei professionisti svizzeri della strada  
Seefeldstrasse 9  
8008 Zurigo  
012516914

## Centri di raccolta e smaltimento in Ticino

### Rifiuti speciali

Elenco dei centri di raccolta e smaltimento:

Consorzio distruzione rifiuti Riazzino (CIR)  
Casella postale 23  
6596 Riazzino  
092641262

Ente smaltimento dei rifiuti del Sottoceneri (ESR)  
6934 Bioggio  
091595343

### Rifiuti edili inerti

#### Sopraceneri

Pagani SA  
6703 Osogna  
092663212 e 662702

Pavisud SA  
6593 Cadenazzo  
092622912  
(solo asfalto)

Scerri Otto SA  
Via al Galletto  
6532 Castione  
092290101

#### Sottoceneri

Arnaboldi Ernesto SA  
6828 Balerna  
091430671

Botta e Co.  
Segoma  
6826 Riva S. Vitale  
091481703  
(solo asfalto)

Consorzio impianto miscela bituminosa Comibit  
6807 Taverne  
091932550  
(solo asfalto)

### Rifiuti edili riciclabili

L = legname  
M = metalli  
C = carta e cartone  
P = materie plastiche  
I = materiali isolanti

#### Sopraceneri

Braga 10 SA  
Centro commercial al Ponte  
6593 Cadenazzo  
092255437  
(L +M +C +P +1)

Congefi SA  
Via Baragge 11  
6512 Giubiasco  
092272782  
(L +M +C +P +1)

Gheza Ugo  
Via Baragge 11  
6512 Giubiasco  
092272782  
(L +M +C +P +1)

Giuliani Mauro e Franchino  
Via Cantonale 78  
6595 Riazzino  
092641191  
(M)

Intergamma SA  
6592 St. Antonino  
092622445  
(M +C)

Lombardi Ponti e Co. SA  
Via Stazione  
6710 Biasca  
092722463  
(M)

Luxit Ticino SA  
6593 Cadenazzo  
092621113  
(1)

Pens Luigi  
6775 Ambri  
094891407  
(M)

RS Recupero materiale SA  
6527 Lodrino  
092663461  
(L +M +C +P +1)

Russo Salvatore  
6742 Pollegio  
092741836  
(M +C)

Tira SA  
Via Cantonale  
6572 Quartino  
093612321  
(L +M +P)

Valchisa SA  
Via Cantonale  
6595 Riazzino  
092642333  
(c)

### Sottoceneri

Bernasconi Giorgio  
Strada Regina  
6982 Agno  
091593864  
(L +M +C +P +1)

Ecowood Recycling SA  
Via Gaggiolo 27  
6855 Stabio  
091472626  
(L)

Lura e Pittinari SA  
6832 Seseglio/Pedrinata  
091435368  
(M +C)

Maffi Italo  
6964 Davesco Soragno  
091514042  
(M +C +P)

Pezzotti Santino  
6854 S. Pietro di Stabio  
091472475  
(M)

Plastic TI Recycling AG  
Via Industria  
6934 Bioggio  
091592504  
(P)

Polisac SA  
Via Industria  
6826 Riva S. Vitale  
091481831  
(P)

Puricelli Pietro e figli Sagl  
6818 Melano  
091688530  
(L +M +C +P + 1)

RS Recupero Materiale SA  
Via ai Guasti 5  
6952 Canobbio  
091528418  
(L +M +C +P +1)

Vismara Camillo SA  
Casella postale 88  
6943 Vezia  
091517559  
(M)

Vismara e Co. SA  
Piano la Stampa  
6952 Canobbio  
091511933  
(M +C +P)

Vismara Raffaele e figli SA  
Via ai Grotti 9  
6900 Lugano-Paradiso  
091541954  
(M)

Tagliaverde SA  
6804 Bironico  
091514069  
(L)

Terrani Alberto  
Via Cisterna 2  
6924 Sorengo  
091565970 e 711420  
(L +M +C +P +1)

#### **Rifiuti edili non riciclabili**

##### **Sopraceneri**

Consorzio distruzione rifiuti Riazino (CIR)  
Casella postale 23  
6596 Riazino  
092641262

Consorzio nettezza urbana Biasca e Valli (CNU)  
6710 Biasca  
092722924

##### **Sottoceneri**

Ente smaltimento dei rifiuti del Sottoceneri (ESR)  
6934 Bioggio  
091595343

## H Bibliografia

Akos, Broder, Kasser  
Die Bauwirtschaft vor der ökologischen Herausforderung  
1991

Drees, G.  
Recycling von Baustoffen im Hochbau  
Bauverlag Wiesbaden, 1988

La Genossenschaft Information Baubiologie, Flawil,  
può fornire documentazione varia e gli indirizzi dei produttori

GESO (Schweiz. Gesellschaft für Sonderabfallwirtschaft)  
Jahrbuch der Empfängerbetriebe für Sonderabfälle in der Schweiz

Hiersche, Werner  
Alternative Baustoffe im Bauwesen  
Berlin, 1990

Hochbauamt Basel-Landschaft  
Umweltschonende Baumaterialien  
(direttive dell'aprile 1991)

Ingenieurschule beider Basel, NDS Energie  
Wurmedamsstoffe - Versuch einer ganzheitlichen Betrachtung  
MuttENZ, ottobre 1989

König, Holger  
Wege zum gesunden Bauen  
Oekobuch Verlag, 1989

Oesterreichisches Institut für Baubiologie  
Baukonstruktionen und Baustoffe  
Verlag Baubiologie, Bonn, 1983

Pabst, F.  
Kunststoff-Taschenbuch  
Carl Hauser Verlag, München/Wien

Schwarz, Jutta  
Ökologie im Bau  
Verlag Paul Haupt, 1991

Schweiz. Hauseigentumerverband  
Gesund bauen - gesund wohnen  
1985

SIA  
Ausschreibungstext Abbrüche/Rückbau  
Bozza del 1991

SIA  
Deklarationsraster für ökologische Merkmale von Baustoffen  
Bozza messa in consultazione nel maggio 1991

Ssic  
Concetto quadro per lo smaltimento dei rifiuti edili  
1991

Verband Deutscher Baustoff-Recycling-Unternehmen  
Recycling-Baustoffe  
Atti del convegno, novembre 1990

Willkomm, W.  
Abbruch und Recycling  
Recyclingrechtes Konstruieren im Hochbau  
Baustoff-Recycling  
RKW-Verlag

UFAFR quaderni sull'ambiente n. 113  
Substitution FCKW-haltiger Wärmedämmstoffe im Hochbau settembre 1989

UFAFP  
Umweltvertraglichkeit von Stoffen und Produkten  
1990

UFAFR quaderni sull'ambiente n. 51  
Lignes directrices pour la gestion des déchets en Suisse, risp. Leitbild der schweizerischen Abfallwirtschaft (redatto dalla Commissione federale per i rifiuti) 1986