

I. Oberti - Dipartimento Best - Politecnico di Milano.

In Italia, la classificazione dei rifiuti, così come la gran parte delle norme di legge che ne regolano la gestione, deriva da direttive dell'Unione Europea. Secondo le norme vigenti, è un rifiuto qualsiasi sostanza o qualsiasi oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi.

I rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani o in rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi. Fanno parte dei rifiuti urbani, i rifiuti domestici prodotti nelle abitazioni, quelli provenienti dallo spazzamento sulle strade, quelli provenienti da parchi e giardini e quelli dei negozi o altri locali. Invece, sono rifiuti speciali quelli prodotti da attività industriali, artigianali, agricole, commerciali di costruzione, demolizione e scavo, da attività sanitarie, da veicoli fuori uso e da attività di trattamento di rifiuti.

Sono pericolosi i rifiuti non domestici indicati espressamente come tali, con apposito asterisco, in un elenco, che contengano determinate sostanze pericolose e che possano comportare determinate caratteristiche di pericolo, come l'infiammabilità o la nocività o la cancerogenicità. Tutti i rifiuti non contrassegnati non sono pericolosi.

Sia per quanto riguarda i rifiuti urbani sia per quelli speciali, la gestione richiede diverse operazioni che vanno dalla loro raccolta, al loro trasporto, a diversi trattamenti; questi ultimi si suddividono principalmente in due attività: di recupero e di smaltimento.

Con le attività di recupero i rifiuti vengono riutilizzati, con la stessa funzione di quella iniziale, oppure riciclati, cioè reimmessi in un nuovo ciclo produttivo dopo opportuni trattamenti, oppure utilizzati per produrre energia. Le attività di smaltimento com-

prendono le operazioni di messa in discarica o l'incenerimento senza adeguato recupero di energia.

### I rifiuti nel settore edilizio

Tra le attività a maggiore produzione di rifiuti solidi si collocano quelle legate al settore edilizio, principalmente connesse ai processi di costruzione e demolizione (C&D) e anche, a monte, alle fasi di produzione dei prodotti edilizi.

I rifiuti da C&D rappresentano nell'Unione Europea circa il 25% in peso di tutti i rifiuti e, in Italia, circa la metà della quota totale dei rifiuti speciali prodotti annualmente, come dichiarato dalle fonti Apat.

I 40 milioni di tonnellate all'anno di rifiuti da C&D prodotti in Italia dalle attività edilizie vengono smaltiti al 90% senza alcun tipo di valorizzazione, mentre solo l'esigua parte restante viene avviata al recupero.

## Prodotti finiti da materiale riciclato

**Milioni di tonnellate di rifiuti annualmente vengono smaltiti senza alcuna valorizzazione, con un conseguente grave danno ambientale. Critica appare la grande quantità di rifiuti da costruzione e demolizione del settore edilizio, ma, grazie alle politiche ambientali, è considerata sempre più come una preziosa risorsa.**



## gestione ambientale

La composizione merceologica dei rifiuti è molto varia, tuttavia è possibile individuare due categorie, influenzate dal tipo di attività: la fase di costruzione dell'organismo edilizio, così come quella di manutenzione, contempla una produzione di rifiuti caratterizzati dalla massiccia presenza di materiale eterogeneo, quale legname utilizzato per impalcature e ponteggi, plastiche, cartoni, metalli, imballaggi vuoti, sfridi di materiali sintetici, materiali ceramici vari e residui di laterizi e calcestruzzi.

Gli scarti, invece, provenienti dall'attività di demolizione possiedono in genere una composizione più omogenea caratterizzata soprattutto da una cospicua presenza di laterizio e di calcestruzzo, mentre il materiale eterogeneo appare in proporzioni più ridotte.

Affinché un rifiuto sia considerato recuperabile è essenziale che ne siano definite e individuate le caratteristiche quantitative e qualitative.

In una prima approssimazione, i materiali contenuti nei rifiuti da C&D che tecnicamente possono essere recuperabili possono essere classificati in: materiale riutilizzabile; riciclabile; destinato alla realizzazione di Materie Prime Seconde (Mps).

Il primo è costituito prevalentemente da materiale strutturale in legno, elementi di materiale ceramico in buono stato, parti strutturali in ferro, materiale isolante, tegole, mattoni, terra di scavo, pietre naturali e, in alcuni casi, inerti da demolizione non selezionati, ma privi di impurità. Il secondo tipo comprende metalli, materie plastiche, vetro, legno, materiale inerte riciclabile libero da impurità; questi materiali potranno dare luogo a prodotti simili ai prodotti di origine del residuo. L'ultimo comprende metalli, plastica, vetro, ceramiche, calcestruzzo, materiali bituminosi.

Nel settore delle costruzioni, salvo alcune limitate eccezioni, dalla fine del secondo conflitto mondiale a circa metà degli anni Ottanta, non si è verificata la necessità di porsi delle questioni sul tema del riciclo dei materiali. Lo smaltimento in discarica e/o

l'abbandono abusivo sono state le pratiche maggiormente diffuse, giustificate anche da alcune considerazioni che hanno rallentato, fino a oggi, l'attività di riciclo: la grande disponibilità di materie prime per le costruzioni e i bassi costi di conferimento in discarica.

La situazione, tuttavia, sembra destinata a cambiare grazie alle politiche ambientali comunitarie, nazionali e regionali che stanno spingendo gli operatori del settore edilizio a considerare i circa 200 milioni di tonnellate di rifiuti edilizi stimati per l'Europa come una risorsa.

### Da rifiuto a risorsa

Il percorso seguito dai materiali presenti in un organismo edilizio dismesso dalla condizione di maceria fino al reimpiego in un processo produttivo può essere suddiviso in tre fasi: demolizione e raccolta dei materiali; trattamento; reimpiego.

Al termine della demolizione, che può avvenire attraverso diverse tecniche, i rifiuti che non vengono avviati al conferimento in discarica devono passare attraverso una fase di trattamento, in cui rientrano le operazioni che consentono la separazione dei diversi componenti presenti nelle macerie e quelle di preparazione dimensionale, formale e qualitativa, che consentono di riutilizzare i materiali recuperati per la produzione di Mps.

Per una serie di materiali, ad esempio la gomma, il legno, la plastica, il vetro, la carta, i materiali non ferrosi, la fase di trattamento si esaurisce dopo la loro separazione, per poi essere avviati ai processi di riciclo messi a punto da ciascun settore di origine.

Attualmente, però, è pratica diffusa avviare in discarica queste frazioni, perché le operazioni di riciclo risultano poco convenienti dal punto di vista economico per due fattori: la mancanza di un sistema di raccolta organizzato e l'esiguità dei quantitativi di questi materiali provenienti dall'edilizia, rispetto alla totalità dei rifiuti a disposizione, come i rifiuti solidi urbani e gli scarti di produzione.

Si distingue invece il caso dei

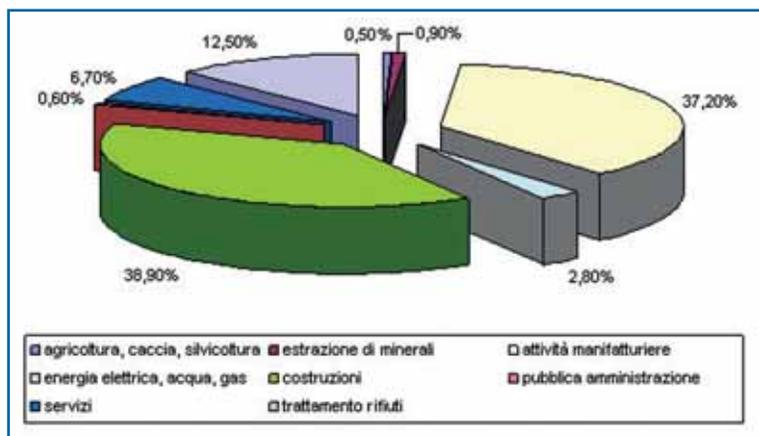


Figura - Produzione di rifiuti speciali per attività economiche (2006)

Fonte: Ispra (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

Materiale da costruzione e demolizione	% in peso
Calcestruzzo (CIs) non armato	10
Calcestruzzo (CIs) armato	20
Laterizio	50
Asfalti	5
Scavi	6
Legno, carta, plastica	2,5
Metallo	3
Varie	3,5

Tabella - Composizione media del rifiuto da costruzione e demolizione prodotto in Italia - Fonte: Arpav (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto).

## gestione ambientale

materiali ferrosi che, possedendo già ora un valore economico riconosciuto sul mercato e un'organizzazione produttiva che prevede in modo consolidato l'utilizzo del materiale riciclato, possono essere riavviati in modo proficuo e conveniente nel ciclo di produzione.

La specificità di questa fase del processo di riciclo è caratterizzata dalle operazioni di trattamento della frazione più consistente di rifiuti, tanto che arriva a rappresentare fino all'80% del totale, costituita da detriti di cal-

travi, pilastri, pareti, pali per la luce possono essere utilizzati in due modi principali: sia come aggregati per i sottofondi stradali (in Italia il loro utilizzo è normato dalle Uni 10006/02) e i sottofondi in genere, sia aggregati per nuovo calcestruzzo da utilizzare per elementi non strutturali.

Nel primo caso, il materiale prodotto a seguito di trattamento (deferizzazione, triturazione, eliminazione parti leggere e selezione secondo appositi vagli) è rispondente alle prestazioni richieste da un sottofondo, in quanto la presenza di maggiori spigoli e di vecchio cemento attaccato agli aggregati sembra essere a vantaggio di un maggior effetto stabilizzante del sottofondo stesso.

L'utilizzo di aggregati ottenuti dalla triturazione di calcestruzzo, al posto di quelli ottenuti direttamente da roccia naturale per la produzione di

elementi costruttivi in calcestruzzo, presenta alcuni vantaggi.

Gli aggregati prodotti si presentano come agglomerati di vecchio cemento e degli aggregati originali.

Questa è la causa di un maggior assorbimento di acqua e di una più bassa resistenza dei granuli alle diverse sollecitazioni.

È possibile, inoltre, che si creino microfratture tra i due componenti come risultato dell'iniziale, ma non completato, processo di disgregazione.

Per ovviare a questo problema, si è sperimentato l'utilizzo di impulsi sonici ad alta prestazione per disaggregare i detriti di calcestruzzo; questa tecnologia permette di ottenere materiali secondari che possono essere utilizzati per il nuovo calcestruzzo senza alcuna restrizione.

### I prodotti in laterizio

Dopo la frantumazione e la riduzione in granuli di varie pezzature, possono essere utilizzati

come ghiaietto per strade, come sottofondo per strade a bassa percorrenza, come terra per campi da tennis, come additivi e aggregati per la produzione di calcestruzzi alleggeriti e a bassa frequenza.

È possibile ricorrere al riciclo dei laterizi a fine vita del prodotto, ma anche durante la fase di produzione: lo scarto dei laterizi in seguito ai controlli di qualità che ne precedono l'immissione sul mercato ha trovato negli anni sempre maggior reimpiego all'interno dello stesso ciclo produttivo, dove viene utilizzato come integratore degli impasti argillosi. Se i manufatti recuperati dalla demolizione si presentano ancora integri, possono essere reimpiegati direttamente, dopo i necessari trattamenti di ripulitura da malta e da agenti biologici.

### Il legno

Recuperato da travi, travetti, parte di scale, telai di infissi, in seguito a un processo di triturazione e di riduzione in pezzature adeguate, possono essere utilizzati come farina di legno nelle lavorazioni delle materie plastiche, dei mattoni coibentanti, nella produzione di pannelli truciolati che trovano ampio utilizzo nel comparto dell'arredamento; come combustibili e come materiali per le lettiere di animali. Si segnala anche l'utilizzo diretto, che avviene dopo il processo di nobilitazione che prevede pulitura, consolidamento e altri trattamenti di conservazione o dopo riformatura o ritagliatura di travi, travetti e listelli.

### Il vetro

Può essere riciclato nella produzione di manufatti in vetro non destinati al settore delle costruzioni, aventi caratteristiche di trasparenza inferiori a quelle richieste per la produzione di chiusure destinate all'edilizia.

Il vetro riciclato può essere immesso nel ciclo produttivo di prodotti per l'isolamento termico e rappresentare, in alcuni casi, anche l'80% della composizione materica del nuovo prodotto; può essere utilizzato per la produzione di piastrelle, come materiale principale oppure solo



cestruzzo, di materiali lapidei e di laterizi.

Dal punto di vista tecnico-economico, risulta comunque impraticabile l'ulteriore separazione tra le tre principali frazioni.

Si deve procedere, perciò, trattando una miscela di detriti, che deve essere sottoposta a processi di frantumazione e di vagliatura finalizzati alla trasformazione delle macerie in dimensioni tali da soddisfare le distribuzioni granulometriche richieste dalle possibili applicazioni cui il materiale sarà destinato.

A conclusione del processo, si giunge all'ultima fase rappresentata dal reimpiego del materiale trattato nel ciclo produttivo.

Successivamente alla loro separazione e dopo i necessari trattamenti, i materiali individuati possono trovare diversi impieghi, come di seguito viene sinteticamente specificato.

### Il calcestruzzo

I detriti provenienti dalla demolizione di elementi costruttivi funzionali in calcestruzzo come

## gestione ambientale

come materiale per la smaltatura. Sul mercato dei prodotti edili è disponibile anche un blocco da costruzione, con buone proprietà isolanti, costituito da un agglomerato di vetro espanso e leganti cementizi, realizzato a partire da rottami di vetro recuperati dalla raccolta differenziata e da sfridi di lavorazione.

### Le materie plastiche

I materiali plastici, provenienti da pavimentazioni, profilati, condotti di alimentazione e di scarico, pannelli isolanti, schiume, vengono avviati al processo di riciclo e utilizzati per la produzione di casseri, di sagome cave e leggere per la realizzazione di solai, per rivestimenti per pavimentazioni, per pannelli acustici oppure in qualità di additivi in polvere o granuli per calcestruzzi leggeri. Spesso al riciclato di materie plastiche viene aggiunta una quantità di materie riciclate di altra natura, in genere farina di legno proveniente da legno riciclato, per dar luogo a nuovi pro-

dotti, frequentemente utilizzati come elementi per pavimentazioni per esterni, laddove sia richiesto un alto grado di resistenza agli agenti atmosferici e una limitata manutenzione.

Fra i materiali plastici, il Pvc ha un comportamento particolare: in seguito allo sviluppo di recenti tecnologie di riciclaggio e di reimpiego, può entrare a far parte delle materie prime secondarie utilizzate al posto di quelle vergini nelle stesse applicazioni. Le ricerche più recenti hanno permesso di reimpiegare il materiale riciclato, con un'aggiunta di materiale vergine in quantità variabile da un terzo a due terzi, per la produzione di profilati di serramenti; l'obiettivo della ricerca in questo campo è la riduzione della frazione vergine da integrare.



### BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., Rapporto Rifiuti 2008, Ispra.
- W. McDonough, M. Braungart, "Dalla culla alla culla: come conciliare tutela dell'ambiente, equità sociale e sviluppo", Blu, Torino, 2003.
- C. Conio, "La gestione dei rifiuti nei cantieri edili", Il Sole 24 Ore, 2000.
- C. Francia, "I rifiuti", Maggioli Editore, Rimini, 2002

## POLVERIMETRI CERTIFICATI QAL-1

secondo EN 14181 / EN 13284-2



Elettrodinamici



Diffrattometri laser



Opacimetri a scintillazione



Analisi emissione polveri  
Controllo filtri

L'analizzatore migliore per ogni applicazione



Ital Control Meters

STRUMENTAZIONE INDUSTRIALE

Strumentazione e sistemi per controlli di processo



www.italcontrol.it

Ital Control Meters srl

Via della Valle 67 | 20048 Carate Brianza, MB

Tel. 0362-805.200 r.a. | Fax 0362-805.201 | info@italcontrol.it