



I° Giornata di Studi “Riduci, Ripara, Riusa, Ricicla”

IL RICICLAGGIO COME PRATICA VIRTUOSA PER IL PROGETTO SOSTENIBILE

A cura di Adolfo F. L. Baratta e Agostino Catalano

Questo libro è stato realizzato con il contributo del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi Roma Tre e del Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione dell'Università degli Studi del Molise.

Tutti i contributi sono stati valutati seguendo il metodo del *double-blind peer review*.

Comitato Scientifico

Adolfo F. L. Baratta

Università degli Studi Roma Tre

Pepa Cassinello

Universidad Politécnica de Madrid

Agostino Catalano

Università degli Studi del Molise

Enrico Dassori

Università degli Studi di Genova

Fabio Enrique Forero Suárez

Universidad El Bosque

Remo Pedreschi

University of Edinburgh

Marco Sala

Università degli Studi di Firenze

Comitato organizzatore

Adolfo F. L. Baratta

Università degli Studi Roma Tre

Laura Calcagnini

Sapienza Università di Roma

Agostino Catalano

Università degli Studi del Molise

Silvia Pinci

Università degli Studi Roma Tre

Camilla Sansone

Università degli Studi del Molise

Partner istituzionali



Sponsor



www.geoconsultlab.it

Media partner



www.ecoera.it



www.recyclind.it

Progetto grafico

Silvia Pinci

INDICE

INTRODUZIONE

11 **PREMESSA. I RIFIUTI NON ESISTONO**
Adolfo F. L. Baratta, Agostino Catalano

14 *PREMISE. WASTES DON'T EXIST*
Adolfo F. L. Baratta, Agostino Catalano

RICERCA

18 **DALLA DEMOLIZIONE SELETTIVA AL REIMPIEGO DEI RICICLATI:
OTTIMIZZARE LA GESTIONE DEI FLUSSI DI RIFIUTI C&D**
*FROM SELECTIVE DEMOLITION TO REUSE OF RECYCLED
MATERIALS: IMPROVING THE C&D WASTE MANAGEMENT*
Ernesto Antonini

30 **PROGETTARE SENZA RIFIUTI. PRIMUM NON NOCERE**
PLANNING WITHOUT WASTE. PRIMUM NON NOCERE
Adolfo F. L. Baratta

44 **RIUSO DI MATERIALI LOCALI NELLE CHIUSURE VERTICALI
OPACHE. PRESTAZIONE ENERGETICO-AMBIENTALE DI UN
CASO STUDIO**
*REUSE OF LOCAL MATERIALS IN BUILDING ENCLOSURE
TECHNOLOGY. ENERGY AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE
OF A CASE STUDY*
Laura Calcagnini

60 **RIUSARE SENZA RIFIUTARE: IL RIUSO COME STRUMENTO DI
CONSERVAZIONE DI ENERGIA E MATERIA**
*REUSING NOT REFUSING: REUSE AS AN ENERGY-MATTER
SAVING TOOL*
Ignazio Caruso

- 74** POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DI CALCESTRUZZI CON INERTI DA RICICLAGGIO PER SISTEMI COSTRUTTIVI DUREVOLI E ARCHITETTURE SOSTENIBILI
THE POSSIBLE USE OF CONCRETE WITH RECYCLED AGGREGATES FOR LASTING CONSTRUCTION SYSTEMS AND SUSTAINABLE ARCHITECTURE
Agostino Catalano
- 86** AGGREGATI PLASTICI RICICLATI PER CALCESTRUZZI: DALLA SPERIMENTAZIONE ALLA PRODUZIONE
RECYCLED PLASTIC AGGREGATES FOR CONCRETE: FROM TESTING TO PRODUCTION
Ornella Fiandaca, Raffaella Lione
- 102** METODOLOGIA PER LO SVILUPPO DI PRODOTTI DERIVATI DA RICICLAGGIO DI DETRITI DESTINATI ALLO SPAZIO PUBBLICO SULL'ASSE DI CALLE 45, BOGOTÁ D.C.
METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF PRODUCTS WITH RUBBLE RECYCLE FOR THE PUBLIC SPACE OF THE 45 STREET, BOGOTÁ D.C.
Fabio E. Forero Suárez, Leonardo Gutiérrez, Javier Rojas
- 116** MATERIALI RI-PENSATI: PROSPETTIVE DI RICERCA SULL'USO DEI BIOCOMPOSITI NEL SETTORE COSTRUTTIVO
RE-THINKED MATERIALS: RESEARCH PERSPECTIVES ON THE USE OF BIO-COMPOSITES IN CONSTRUCTION SECTOR
Francesca Giglio, Giulia Savoja
- 130** I MATERIALI DI RIFIUTO POSSONO ANCORA SERVIRE? NEL RESTAURO, CERTAMENTE
CAN THE WASTE MATERIALS STILL BE USEFUL? IN THE RESTORATION, CERTAINLY
Luigi Marino
- 144** L'UPCYCLING IN ARCHITETTURA. UN CASO DI STUDIO DANESE
UPCYCLING IN ARCHITECTURE. A DANISH EXAMPLE
Angela Masciullo

- 158** IL ROTTAME DI VETRO: DA RIFIUTO A RISORSA
WASTE GLASS FROM SCRAP TO BUILDING MATERIAL
Luigi Mollo, Rosa Agliata
- 172** PRINCIPALI ADEMPIMENTI NORMATIVI PER LA CORRETTA GESTIONE DEI RIFIUTI INERTI DA C&D E VANTAGGI DAL RECUPERO
MAJOR REGULATORY REQUIREMENTS FOR A PROPER C&D INERT WASTE MANAGEMENT AND BENEFITS FROM RECOVERY
Francesco Montefinese
- 182** ASPETTI TECNICI RELATIVI ALL'USO DI AGGREGATI RICICLATI NEL CALCESTRUZZO STRUTTURALE
TECHNICAL ASPECTS CONCERNING THE USE OF RECYCLED AGGREGATES IN STRUCTURAL CONCRETE
Giacomo Moriconi
- 196** ZERO WASTE. COME STA CAMBIANDO LA PROGETTAZIONE? QUALI PRODOTTI VERRANNO USATI NELL'EDILIZIA? ESISTE UN'ESTETICA DEL RICICLO?
ZERO WASTE. HOW DESIGN IS CHANGING? WHICH PRODUCTS WOULD BE USED IN CONSTRUCTION INDUSTRY? IS THERE ANY RECYCLING AESTHETIC?
Alberto Raimondi, Simona Tannino
- 212** RICICLAB: DIDATTICA DEL RIUSO
RICICLAB: TEACHING OF RE-USE
Rossana Raiteri, Fausto Novi, Andrea Giachetta
- 226** COSTRUIRE EDIFICI STRAORDINARI CON MATERIALI DI RECUPERO: ESPERIENZE TRA RICERCA, DIDATTICA E PROFESSIONE
DESIGN AND BUILD EXTRAORDINARY BUILDINGS USING UNCONVENTIONAL MATERIALS: EXPERIENCES AND EXAMPLES BETWEEN RESEARCH, TEACHING AND PROFESSION
Alessandro Rogora

242 PROCESSI TECNOLOGICI PER IL REINSERIMENTO DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE NEL CICLO DI PRODUZIONE EDILIZIA

TECHNOLOGICAL PROCEDURES FOR THE REINTEGRATION OF DEMOLITION MATERIALS IN THE BUILDING PRODUCTION CYCLE

Camilla Sansone

AUTORI

257 PROFILI DEGLI AUTORI



CAMILLA SANSONE

Università degli Studi del Molise

camilla.sansone@unimol.it

**PROCESSI TECNOLOGICI PER IL
REINSERIMENTO DEI MATERIALI
DA DEMOLIZIONE NEL CICLO DI
PRODUZIONE EDILIZIA**

***TECHNOLOGICAL PROCEDURES
FOR THE REINTEGRATION OF
DEMOLITION MATERIALS IN THE
BUILDING PRODUCTION CYCLE***



Parole chiave

Materiali, Decostruzione, Processi tecnologici, Riuso



Keywords

Materials, De-construction, Technological procedures, Re-use.

SOMMARIO

Nell'accezione più consueta i materiali riciclati in campo edilizio sono quel complesso di materiali provenienti da attività di decostruzione dei sistemi edilizi, reintegrati a diverso titolo nel processo costruttivo a seguito di un sistema di procedure di trattamento che li rende compatibili con analoghe o diverse funzionalità tecnologiche. I processi di trattamento possono avere molti e differenti caratteri a seconda dei sistemi edilizi originali, delle modalità di assemblaggio, della natura intrinseca dei materiali, delle connessioni più o meno inscindibili tra materiali di diversa natura e delle possibilità di decostruzione razionalizzata del sistema in fase di smantellamento. Non solo al termine della vita utile dell'edificio obsoleto oramai non più recuperabile o nel corso di interventi di modifica e adeguamento dell'esistente, ma anche nella fase di progettazione dei nuovi sistemi edilizi, la strutturazione del programma di smontaggio decostruzione e rivitalizzazione dei componenti è un requisito fondamentale per rendere sostenibili i prodotti del cantiere edile. Appare più che evidente come il recupero di questi elementi consenta di evitarne lo smaltimento e, soprattutto, vada ad influenzare i parametri di valutazione delle caratteristiche delle materie prime nell'ambito delle attività edilizie. È fondamentale, in tale ambito, comprendere i procedimenti e le modalità di trattamento che consentono al prodotto della demolizione e della decostruzione di trovare nuove applicazioni nel progetto dei sistemi costruttivi.

ABSTRACT

Recycled materials in the building are those materials originating from the deconstruction of the building systems. These materials will be merged in different ways in the construction process after being subjected to a system of procedures and treatments that make them compatible with technological capabilities similar or completely different, to the original. Treatment processes can have many different characters that depend on the original building systems, methods of assembly, the intrinsic nature of the materials, more or less inseparable connections between different materials and mainly depend on the possibility of deconstruction rationalized when the building system is being dismantled. This recycling process is carried out not only at the end of the useful life of the obsolete building that it is no longer recoverable, but also during the interventions of amending and adapting the building still exists. For the building of new construction or during restoration already during the design phase it is important to realize the design of the program of dismantling, deconstruction and revitalization of the components. This procedure is a fundamental requirement for making sustainable products of the construction site. It seems more than obvious as the recovery of these elements allows to avoid disposal, and especially going to influence the parameters of evaluation of the characteristics of the raw materials in construction activities. It is essential, in this context, to understand the processes and methods of treatment that allow the product of the demolition and deconstruction of finding new applications in the design of building systems.

Introduzione

La costruzione dell'architettura ha come necessità primaria il supporto della materia e si genera come un processo sequenziale che si basa sull'accettazione dei limiti che l'uso della materia impone a chi la utilizza per concretizzare un'idea progettuale. Le conoscenze delle modalità e dei livelli di prestazione dei diversi materiali e dei componenti tecnici che consentono di concretizzare il progetto si completano con le cognizioni relative all'impatto degli stessi materiali e componenti tecnici sull'ambiente naturale e sull'uomo nelle loro fasi di produzione, impiego e dismissione a conclusione del ciclo di impiego propriamente definito. La sostenibilità di un progetto tecnologicamente corretto si caratterizza per l'impiego di quantità sempre minori di materiali non tossici che siano rinnovabili mediante processi produttivi non inquinanti. L'essere costituito da materiali omogenei, facilmente separabili in fase di manutenzione, trasformazione, smontaggio, demolizione, smaltimento e riciclaggio rende un edificio tecnologicamente sostenibile. La tradizione costruttiva parte dal principio di un sistema edificio monolitico basato su materiali naturali primari legati mediante assemblaggi irreversibili ottenuti con connessioni realizzate ad umido. Ogni edificio è costituito da parti chimicamente inerti come pietre, mattoni e legno, talvolta separabili, talvolta di difficile separazione e fonte di scarti e rifiuti incoerenti, spesso non riutilizzabili. Le nuove tecniche, gli impianti e i materiali introdotti negli ultimi decenni, in particolare quelli provenienti dall'industria chimica come vernici, additivi, isolanti, impermeabilizzanti, guarnizioni e rivestimenti si sono integrati ai sistemi costruttivi rendendo gli edifici meno inerti e a volte insalubri e molto meno separabili nelle loro parti costituenti. Lo stile e le modalità tecnologiche di realizzazione del modello costruttivo contemporaneo devono procedere secondo una logica che soddisfi i requisiti di smaltimento finale dei materiali. Il modello di un edificio che sia già pensato come oggetto da reinserire con le proprie componenti nel ciclo produttivo è sicuramente uno strumento essenziale per una progettazione sostenibile. A tal fine vanno valutati in fase di realizzazione dei parametri che rendano agevole questo processo. Innanzitutto l'accessibilità, che finalizza il concepimento di ogni singolo elemento o strato funzionale alla gestione delle operazioni a cui il singolo elemento sarà sottoposto durante o al termine del ciclo di vita utile, con particolare attenzione alle modalità di connessione e sconnessione di

ciascun elemento tecnico rispetto a quelli contigui. Fondamentale è anche la smontabilità per cui ciascun elemento tecnico dovrebbe essere pensato e fabbricato in modo da facilitarne lo smontaggio ai fini del recupero, dello smaltimento o della ricollocazione; in merito a ciò è opportuno che il progetto tecnologico dell'organismo edilizio individui i componenti suscettibili di manipolazione nel corso della vita utile dell'edificio e ne ottimizzi la configurazione. Sicuramente il requisito essenziale è la recuperabilità, che definisce per ciascun elemento le modalità di rimozione e reinserimento, anche a seguito di interventi manutentivi, in un sistema analogo a quello iniziale oppure la reintroduzione diretta nel ciclo da cui è stato generato ovvero la trasformazione in un prodotto totalmente diverso. Questi requisiti sottintendono un processo costruttivo basato quando possibile su elementi tecnici concepiti e realizzati in pacchetti multilivelli e assemblati con sistemi meccanici reversibili che li rendano decostruibili [Manfron, 2005].

Recuperare materiali edili provenienti da una vecchia costruzione non è particolarmente complesso. Questo processo si differenzia dalla normale procedura di smantellamento per due aspetti fondamentali: il primo concerne il criterio di demolizione impiegato che viene definito demolizione controllata o decostruzione quando, grazie alle tecniche usate, si mira a preservare l'integrità di un certo materiale o sistema costruttivo elementare con la finalità di consentirne la separazione nella fase successiva; il secondo riguarda il trattamento dei rifiuti provenienti dalla demolizione: questi ultimi non sono inviati in discarica, ma vengono differenziati e trattati a seconda dei materiali che ci interessa riciclare. Rispetto a una demolizione tradizionale, quella controllata richiede più ore di lavoro e una maggior specializzazione da parte degli operatori, il che determina un aumento medio dei costi di circa il 20%. Il trattamento dei rifiuti provenienti dalla demolizione controllata va sempre effettuato in appositi impianti: la distanza tra il sito di demolizione e l'impianto di trattamento dei rifiuti è un parametro fondamentale per la valutazione della percentuale di vantaggio economico derivante dal trattamento, poiché i costi del trasporto incidono notevolmente sul costo del materiale finale. Per il trattamento di alcuni materiali, prevalentemente lapidei sia di origine naturale sia già aggregati come calcestruzzo è possibile avvalersi anche di impianti mobili di trattamento da cantiere anche se la loro efficienza è inferiore rispetto a quella degli impianti fissi. Le tecniche di demolizione controllata e di selezione dei materiali determinano il valore

finale dei materiali prodotti che dovrebbe essere compreso tra il 25 e il 50% rispetto a quello dei materiali nuovi. Tali costi presuppongono comunque la presenza di condizioni favorevoli come la presenza di un congruo mercato dei materiali riciclati, scarsa disponibilità di materie prime a prezzi contenuti e costi di smaltimento in discarica troppo alti.

I materiali e i prodotti riciclati esistono da sempre, anche se per la loro natura di materiali riusati o ottenuti da altri materiali eliminati non hanno mai assunto una loro precisa identità, prevaricati dal concetto di qualità legata ai prodotti ottenuti con materie vergini. La loro stessa definizione porta ad un'immagine collettiva di oggetto contaminato dall'uso pregresso, non in grado di competere per aspetto e prestazioni con i prodotti di prima lavorazione.

Con l'industrializzazione e la meccanizzazione, i termini del problema si sono spostati verso la produzione su grande scala dove si realizza una quantità notevole di prodotti che diventano rifiuto in tempi brevi. Questa tendenza è perfettamente riscontrabile anche in edilizia, dove per fattori legati a politiche economiche, a rapide evoluzioni delle esigenze, a variazioni di modelli d'uso, all'alternarsi dei canoni estetici accade sempre più spesso, che materiali che non hanno ancora esaurito le loro capacità prestazionali vengano sostituiti con dei prodotti nuovi. Il problema quindi, non riguarda solo l'economizzazione delle materie prime, ma soprattutto la riduzione e le possibilità di recupero di tali materiali divenuti prematuramente rifiuti. In altre parole, rispetto alla produzione degli scarti edilizi si deve ragionare non solo in termini quantitativi ma anche qualitativi. Poiché il ciclo di vita utile del costruito diviene irrimediabilmente sempre più breve è necessaria la diffusione della consapevolezza che ogni materiale o prodotto abbia, in presenza di azioni adeguate, possibilità di uscire, facilitandone il recupero, dal suo tradizionale circuito di smaltimento e divenire esso stesso risorsa in altri cicli produttivi. Il rifiuto non si identifica con un materiale dalle caratteristiche chimico-fisiche alterate, ma è definito tale dall'atteggiamento di chi lo possiede in relazione all'incapacità o volontà, in quel momento, di dargli una nuova funzione. Malgrado la produzione di rifiuti sia uno degli impatti più consistenti connessi con l'attività di costruzione e demolizione, è ancora scarsa l'attenzione, invece, per una progettazione che si preoccupi di ottimizzare anche la fase di dismissione dei manufatti, decidendo le opzioni tecniche in relazione alla possibilità di separare agevolmente e quindi di

riciclare efficacemente i residui, una volta che il manufatto progettato abbia raggiunto il termine della fase di esercizio. L'effettivo impatto ambientale prodotto dalla dismissione è difficile da quantificare, perché non è individuabile il momento del futuro in cui essa sarà eseguita e non sono quindi prevedibili le condizioni di contesto tecnologico e produttivo in cui essa si svolgerà. Benché sia ragionevole prevedere che le tecniche e le metodiche di riciclaggio si svilupperanno e miglioreranno la loro efficienza, è certo che la possibilità di separazione per frazioni omogenee e la semplicità della procedura di smontaggio ne condizioneranno comunque l'efficacia. Su questa base è quindi già possibile includere la dis-assemblabilità fra i requisiti a cui le scelte progettuali devono rispondere, definendo il requisito dis-assemblabilità come l'attitudine di una soluzione costruttiva o elemento tecnico dell'edificio ad essere separato al termine della sua fase di esercizio, impiegando la minima quantità di lavoro e di energia e generando la massima quantità di materiali riusabili e riciclabili e la minima quantità di rifiuti eterogenei. Per operare in questa direzione è necessario disporre di criteri e indicatori che permettano di valutare il maggiore o minore impatto che sarà prodotto dalla dismissione dell'oggetto progettato, correggendo le scelte progettuali in modo da eliminare o quantomeno mitigare tali impatti. La durata è uno degli elementi di base della concezione del progetto caratterizzato dalla sua vita probabile, dalle alterazioni verificabili nel corso degli anni e dal destino delle sue parti al momento della dismissione. Ogni edificio al termine della sua vita pone problemi di smaltimento, di eliminazione dei residui, talvolta di riutilizzazione delle parti; e quanto più breve è la vita di un oggetto, tanto più si apre un problema di materiali che diventano rifiuto. Pensare di accorciare il periodo di vita utile di un edificio, o pensare di manipolarlo, significa aprire un problema di gestione delle sue macerie, o progettarlo in modo che queste macerie siano poche, o ancora che siano composte da parti integre o omogenee, in modo da poter essere riutilizzate o riciclate al meglio.

Nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che, tentando una semplificazione, possono essere suddivisi in tre categorie:

- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione, escluso il materiale scavato;
- rifiuti dell'attività di escavazione dei quali è materia a parte il caso

delle terre da scavo che non sono considerate rifiuti se soddisfano determinate condizioni;

- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta, ad esempio rifiuti da imballaggio;
- componenti riusabili direttamente come travi di acciaio, tegole, coppi, rubinetti, serramenti, radiatori, che, non sono considerati rifiuti.

Pare opportuno distinguere tra i rifiuti da escavazione, che rientra tra le attività di un'impresa edile, e gli altri rifiuti da cantiere per la gestione radicalmente diversa delle due tipologie.

La distinzione tra le due macrocategorie di rifiuti non è un esercizio accademico: la distinzione fisica sul luogo di produzione è determinante per definire la natura e la destinazione dei rifiuti stessi. Infatti, il materiale inerte da demolizione può essere un cumulo indifferenziato di materiale di vario genere, e purtroppo si vedono ancora cumuli da cui spuntano tubature in eternit, o può essere costituito da cumuli distinti di materiale del tutto omogeneo. Le modalità di lavoro all'interno del cantiere hanno incidenza determinante sulla composizione dei rifiuti e sulla possibilità del loro riutilizzo. Per fare un esempio pratico, adottare la demolizione selettiva può facilitare il recupero degli inerti, previo idoneo trattamento, come materiali da costruzione in sostituzione degli inerti naturali. Importante è l'eventuale pericolosità dei rifiuti dei cantieri: possono aversi rifiuti pericolosi sia tra i rifiuti da costruzione e demolizione come ad esempio l'amianto in matrice cementizia, sia tra i rifiuti da escavazione come ad esempio terre che contengono sostanze pericolose. Per queste tipologie di rifiuti la destinazione prevalente è la discarica o i trattamenti speciali.

Impianti di recupero

Più della metà, in peso, dei rifiuti da demolizione e costruzione vengono avviati a recupero. Gli impianti di recupero più diffusi, sono autorizzati a recuperare i rifiuti in forma semplificata oppure sono impianti mobili. Non è infrequente che il gestore di impianti di recupero sia lo stesso produttore dei rifiuti: pare utile approfondire anche qualche aspetto della gestione degli impianti stessi.

I rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione possono essere recuperati e possono essere utilizzati nuovamente come materie prime secondarie nei processi costruttivi. Il recupero può avvenire se, all'origine,

i rifiuti posseggono alcune caratteristiche intrinseche e se sono sottoposti a precise operazioni. La definizione puntuale delle tipologie di rifiuti che possono essere recuperate, delle caratteristiche che debbono possedere, delle fasi di recupero e dei prodotti ottenibili è contenuta nel D.M. 05/02/1998 e successive modifiche e integrazioni. [1]

Tentando una semplificazione, si riportano nell'elenco seguente i rifiuti derivanti da attività di demolizione e costruzione recuperabili come MPS (materie prime secondarie) [Morfini e Lassandro, 2003]:

- A. Rifiuti da attività di CD che possono essere utilizzati per la realizzazione di MPS:
 - Rifiuti ceramici e rifiuti inerti;
- B. Rifiuti da attività di CD che possono essere utilizzati per la produzione di materiale per sottofondi stradali:
 - Rifiuti di rocce da cave;
 - Sfridi di laterizi;
 - Conglomerato bituminoso;
 - Pietrisco tolto d'opera.

Per la corretta gestione di un impianto di recupero è indispensabile:

- presentare comunicazione alla Provincia competente per territorio. La comunicazione prevede una relazione tecnica con accurata descrizione dei codici CER accettati in ingresso, delle operazioni di recupero svolte, delle analisi e dei controlli effettuati sul rifiuto e sui prodotti ottenuti, delle dotazioni tecniche e dei macchinari impiegati nelle operazioni di recupero;
- attendere 90 giorni dalla presentazione per dare inizio all'attività di recupero. È previsto il silenzio assenso;
- svolgere l'attività di recupero attenendosi a quanto previsto dalla relazione tecnica presentata, dal D.M. 05/02/1998 (e successive modifiche e integrazioni) per la tipologia di recupero prescelta ed a quanto previsto da eventuali ulteriori prescrizioni dell'autorità competente.

Una buona gestione di un impianto di recupero prevede che le aree di stoccaggio dei rifiuti e dei prodotti recuperati siano ben delineate e distinte, che il personale sia formato sulle operazioni tecniche da eseguire sul rifiuto, dalle quali dipendono strettamente le caratteristiche merceologiche del prodotto recuperato e la rispondenza ai requisiti di legge. Il rifiuto cessa

di essere tale dopo essere passato attraverso le operazioni di recupero e dopo che sono state verificate le sue caratteristiche chimiche, fisiche e merceologiche. La verifica di queste caratteristiche è stabilita in maniera puntuale dal D.M. 05/02/1998 (e successive modifiche e integrazioni), con riferimenti alle norme tecniche internazionali. Particolare cura deve essere rivolta alla compilazione del registro di carico e scarico dell'impianto: esso deve rappresentare una fotografia aggiornata della gestione dei rifiuti.

Il produttore che intenda inviare i propri rifiuti a recupero deve:

- accertarsi preliminarmente che l'impianto sia in possesso di debita autorizzazione in corso di validità e che tra i codici CER autorizzati vi sia quello del proprio rifiuto;
- effettuare un'analisi sul rifiuto almeno ogni due anni (D.M. 05/02/1998, articolo 8, comma 4, successive modifiche e integrazioni).

Materiale da escavazione

La storia delle terre e rocce da scavo all'interno della normativa rifiuti è ormai lunga. Il dubbio degli organi di controllo sulla natura di rifiuto di quella che gli operatori del settore chiamano semplicemente *terra* è infatti noto da tempo. La gestione del materiale proveniente da scavi è attualmente regolamentata dall'articolo 186 del Codice Ambientale, che riprende alla lettera quanto previsto dalla Legge Lunardi in vigore dal 2001. Si tratta di norma quindi non nuova ma che ha avuto finora scarsa applicazione per via delle procedure che introduce, spesso lunghe e complesse e quindi non compatibili con i tempi della prassi operativa. Le condizioni per le quali, se sussistono, la *terra* non è rifiuto, è che le modalità di riutilizzo siano per rinterri, riempimenti, rilevati, macinati e previste nel progetto sottoposto a VIA o approvato dall'Autorità amministrativa, che vi sia parere ARPA, dovuto entro 30 giorni, che il riutilizzo avvenga senza trasformazioni preliminari, che la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazione di inquinanti superiore ai limiti normati [Apat, www.sinanet.apat.it].

Qualora si intenda riutilizzare il materiale proveniente da escavazioni in riempimenti gli elementi da tenere in considerazione sono due:

- il materiale può essere riutilizzato solo qualora non sia rifiuto;
- tener conto dello stato del sito di destinazione.

Il riutilizzo del materiale deve essere previsto già in fase di progettazione dell'opera. La previsione del riutilizzo, come del resto l'intero progetto, sarà

approvata dall'autorità pubblica competente. È buona prassi, anche se non esplicitato dalla norma, effettuare un'analisi sul materiale escavato. L'analisi è la stessa che si effettua in caso di indagine in sito inquinato ed anche le tabelle con i valori di inquinanti sono le medesime.

Nel caso il materiale non sia rifiuto e si possa procedere al suo reimpiego, sarebbe opportuno effettuare un'analisi chimica anche sul sito di destinazione: va infatti evitato il reimpiego di materiale qualitativamente inferiore in un sito di qualità superiore.

Il reimpiego del materiale va sottoposto a parere preventivo ARPA: il parere va richiesto presentando la documentazione inerente il materiale oggetto del reimpiego come quantità, analisi, provenienza e le informazioni sul tipo di riutilizzo o reimpiego come luogo, quantità e opera. Il riutilizzo del materiale scavato come non rifiuto è consentito solo qualora non si effettuino trasformazioni preliminari. La norma non le definisce con precisione ma in ogni caso non devono svolgersi operazioni che modifichino la concentrazione media di inquinanti nella massa, alterando quindi le condizioni di utilizzabilità.

Il riutilizzo del materiale escavato nello stesso cantiere è normalmente effettuato senza formalità. Tale prassi è di solito condivisa anche dagli organi di controllo sebbene non vi sia un chiarimento esplicito in tal senso in nessuna norma.

Un esempio di procedura per il recupero del fresato stradale

Il fresato stradale è un interessante esempio di recupero dei rifiuti in forma semplificata molto diffuso nelle aziende edili. Per fresato si intende il conglomerato bituminoso che si origina dalla scarifica dello strato superficiale del manto stradale. La norma tecnica di riferimento per il suo recupero è data dal punto 7.6 del D.M. 05/02/1998 e successive modifiche e definisce in tal modo l'iter procedurale.

Tipologia: conglomerato bituminoso, frammenti di piattelli per il tiro al volo [170302] [200301].

- *Provenienza: attività di scarifica del manto stradale mediante fresatura a freddo; campi di tiro al volo.*
- *Caratteristiche del rifiuto: rifiuto solido costituito da bitume ed inerti.*
- *Attività di recupero:*
 - a. *produzione conglomerato bituminoso "vergine" a caldo [R5];*

- b. *realizzazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R5];*
- c. *produzione di materiale per costruzioni stradali e piazzali industriali mediante selezione preventiva (macinazione, vagliatura, separazione delle frazioni indesiderate, eventuale miscelazione con materiale inerte vergine) con eluato conforme al test di cessione secondo il metodo in Allegato 3 al presente decreto [R5].*
- *Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:*
 - a. *conglomerato bituminoso nelle forme usualmente commercializzate;*
 - b. *materiali per costruzioni nelle forme usualmente commercializzate. L'attività di recupero attualmente può essere intrapresa trascorsi 90 giorni dalla comunicazione effettuata all'Albo Gestori Ambientali [art. 216 del Codice Ambientale]. Il gestore dell'impianto deve avere cura di separare i rifiuti dalla MPS ottenuta dal recupero.*

È ammesso a procedura semplificata solo il fresato "miscele bituminose" e non "miscele bituminose contenenti catrame di carbone", corrispondente ad un rifiuto pericoloso.

Limi di lavaggio inerti

I limi di lavaggio inerti sono un buon esempio di prodotto delle imprese edili, anche se molti organi di controllo hanno inteso conferirgli la qualifica di rifiuto.

Il limo è un risultato del processo che include lavaggio, decantazione e pressatura di lavaggio delle ghiaie sul luogo di estrazione delle stesse. Il lavaggio consente la separazione delle frazioni granulometriche fini (i limi, appunto) dalla parte più grossolana.

I limi sono dei veri e propri prodotti. Infatti sussistono le seguenti condizioni:

- molti studi hanno dimostrato e messo in evidenza le proprietà meccaniche dei limi. Le prestazioni dei limi rientrano nei parametri previsti dalle norme tecniche internazionali sui materiali impiegabili nelle costruzioni. L'utilizzo dei limi è, pertanto, possibile senza nessuna trasformazione preliminare;
- il limo è parte integrante di un processo produttivo e l'azienda lo produce in maniera intenzionale;

- il limo di lavaggio presenta numerose possibilità di impiego: questo dà la possibilità all'azienda che lo produce di riutilizzarlo in maniera certa oltre che di trarne un beneficio economico fugando ogni dubbio sulla sua eventuale volontà di disfarsene;
- l'impiego dei limi di lavaggio nei materiali da costruzione consente di andare incontro alle finalità della norma ambientale di risparmio della materia prima e di prevenzione di formazione dei rifiuti.

Le precedenti condizioni sono individuate dalle pronunce della Corte di Giustizia Europea come necessarie e sufficienti per l'esclusione di un bene dalla norma sui rifiuti.

Conclusioni

Queste brevi esemplificazioni intendono avviare un discorso procedurale concreto per gli operatori edili sul progetto sostenibile sia in fase di definizione che in fase di cantierizzazione soprattutto per ciò che riguarda i processi di reinserimento dei materiali di risulta nella filiera produttiva dell'edilizia, adeguando i sistemi economici e le scelte tecnologiche al complesso e articolato sistema normativo.

La grande maggioranza degli scarti prodotti dai cantieri non solo non presenta caratteristiche di pericolo ma potrebbe essere utilmente recuperata evitando lo smaltimento a discarica e risparmiando materia prima. Il recupero ed il riuso dei materiali possono essere favoriti ed incentivati con una legislazione idonea che, ben attenta alle tematiche ambientali, individui procedure compatibili con la prassi operativa del settore edile.

Note

[1] D.M. 05/02/1998. Allegato 1, Suballegato 1.

Riferimenti bibliografici

- Morfini, L. e Lassandro, P. [2003]. La demolizione selettiva: aspetti tecnici, fattibilità economica ed ambientale, www.arpa.marche.it [consultazione 09/02/2015].
- APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e servizi Tecnici, Indagine sull'organizzazione delle sezioni regionali del catasto dei rifiuti, www.sinanet.apat.it [consultazione 09/02/2015].
- Manfron, V. [2005]. "A Brief About Extended Life Cycle Cost" in Strategie di architettura per la sostenibilità. DVD, Brixia Expo-IUAV.