

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Problematiche relative alla gestione degli sfridi di cava e stabilimento, alla luce delle normative specifiche più recenti

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1589827> since 2016-08-30T11:40:10Z

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

Problematiche relative alla gestione delle risultanze lapidee di cava e stabilimento, alla luce delle nostre normative specifiche più recenti

Giovanna Antonella Dino*
Mauro Fornaro*

* Dipartimento di Scienze della Terra,
Università degli Studi di Torino.

1. Introduzione

Il presente lavoro intende evidenziare alcune criticità operative che si possono presentare, ad esempio, dovendo affrontare il complesso problema posto dai "rifiuti connessi con l'attività produttiva della pietra", sia in cava che in stabilimento.

A seguito, infatti, dell'entrata in vigore dapprima del d. lgs. 117/08 ed, in seguito, del discutibile art. 8 ter della L. 13/09, diversi quesiti sono stati posti, chiedendo chiarimenti, in varie occasioni (Roma, Convegno ANIM, dicembre 2008; Sertorio, 2008) e nelle sedi competenti, su come gestire i propri "rifiuti" (da parte delle aziende operanti nel settore lapideo) e, quanto meno, per poter adeguare l'approccio amministrativo e gli interventi autorizzabili, per una gestione congruente della materia e per procedure "univoche" riguardo a tali problematiche, soprattutto da parte delle Pubbliche Amministrazioni.

Sono altresì appena uscite, sul Bollettino Ufficiale Regione Piemonte (parte I-II numero 9 – 4 marzo 2010), delle attese linee guida sulle Terre e Rocce da Scavo, nelle quali si fa anche cenno sia ai "rifiuti" connessi direttamente con l'attività estrattiva – una volta che escano dall'area di cava – sia a quelli invece prodotti in stabilimento e che devono comunque essere gestiti dalle aziende.

In questi due casi, infatti, non potendosi più applicare il d. lgs. 117/08, si deve prevedere l'applicazione del Testo Unico in materia ambientale (T.U.A – d. lgs. 152/06 e s.m.i.), il quale ultimo disciplina la gestione dei rifiuti derivanti da atti-

Si intende presentare in questa sede una disamina delle criticità che si possono incontrare nella gestione dei c.d. "rifiuti connessi con l'attività estrattiva" (D. Lgs. 117/08 e L. 13/09).

In particolare si fornisce uno schema (fig. 1) proposto dagli Autori, per una possibile gestione dei diversi tipi di "rifiuti" prodotti, sulla base delle prescrizioni della pertinente normativa da applicare.

Si forniscono inoltre alcuni spunti applicativi e/o di riflessione su tematiche specifiche quali: quelle degli scarti di cava grossolani (per la produzione di aggregati s.l.), della gestione delle vecchie discariche (ad es. per la produzione di concentrati minerali, dal recupero dei ravaneti di cava, in regime di miniera), dell'utilizzo di croste e cocciame (da stabilimento) e della controversa gestione dei fanghi di segazione in impianti di lavorazione, senza tuttavia trascurare quelli prodotti durante le fasi di estrazione primaria in cava.

Parole chiave: ?????.

Different problems, connected to dimensional stones quarry and processing plant wastes, in observance of the recent specific Italian regulations. *The aim of the paper is to present the critical states connected to the "quarry wastes" management (D. Lgs. 117/08 e L. 13/09).*

In particular, the Authors would like to show an illustrative scheme (fig. 1), potentially useful for the administration of the different kinds of "wastes", depending on the specific (Italian) regulations.

It will also provide some thought cues and/or some samples of applicative experiences on special topics, such as: valorisation of coarse quarry wastes (potentially useful for aggregates production), ancient quarry dumps management (eg. production of secondary raw materials from the recovery and specific treatment of the dumped materials), reuse of processing plants wastes and, at last but not least, residual sludge management (from processing plant and from quarry exploitation).

Key words: ?????.

Problématiques concernant la gestion des déchets de la pierre qui proviennent des carrières et des établissements, en observant les dernières normes juridiques italiennes.

Dans ce travail on veut présenter une analyse des criticités qu'on peut rencontrer dans le management des déchets liés à l'extraction et le dressage de la pierre et des minerais. (D. Lgs. 117/08 e L. 13/09).

Dans le spécifique les Auteurs ils proposent un schéma représentatif de la possibilité de manager des différents typologies des déchets produits, en suivant en tout cas les prescriptions qui s'adressent à la normative qu'il faut appliquer.

On proposera aussi quelques idées applicatives et/ou simples réflexions qui concernent thématiques spécifiques comme: celles des débris des roches des carrières (pour la production des granulats s.l.), celles de la gestion des vieux terrils minerais (pour exemple: pour la production des concentrés des minerais, à partir de la récupération des terrils des carrières qu'on considère mines nouvelles), celles de l'utilisation des croûtes des blocs et des fragments des tailles (provenants des établissements) et enfin de la controversée gestion des boues de la sciage de la pierre dans l'établissement, sans oublier les poudres produites pendant l'extraction primaire dans la carrière.

Mots clé: ?????.

vità industriali e delle terre e rocce da scavo.

A queste due normative (d. lgs. 152/06 e d. lgs. 117/08, uscite a soli due anni di distanza fra loro) si è aggiunta una terza (L. 13/09, art. 8 ter), la quale ha complicato ulteriormente le cose, rendendo il tema della "gestione dei rifiuti connessi con i lapidei ornamentali" ancora più confusa e quasi "opinabile".

Di seguito, per favorire la lettura del testo e la disamina di una materia assai articolata, si riporta uno schema "esemplificativo" (schema 1) con cui valutare le possibili strade da percorrere nella complessa gestione dei "rifiuti lapidei di cava e stabilimento". Si sottolinea che si tratta di suggerimenti operativi forniti dagli Autori, per cercare di

"chiarire" – in primis a se stessi – un quadro complessivo reso abbastanza complicato e perciò frequentemente dibattuto dagli Operatori negli ultimi due anni.

2. Flash esemplificativi e altre possibilità applicative

Si forniscono di seguito alcuni esempi pratici di problemi potenzialmente riscontrabili a seguito dell'applicazione della normativa vigente. Si vedrà come, in alcuni casi, le soluzioni operative adottate appaiono piuttosto immediate mentre, per altri casi, l'applicazione della normativa specifica sia stata decisamente più complessa.

2.1. Valorizzazione degli sfridi grossolani di cava

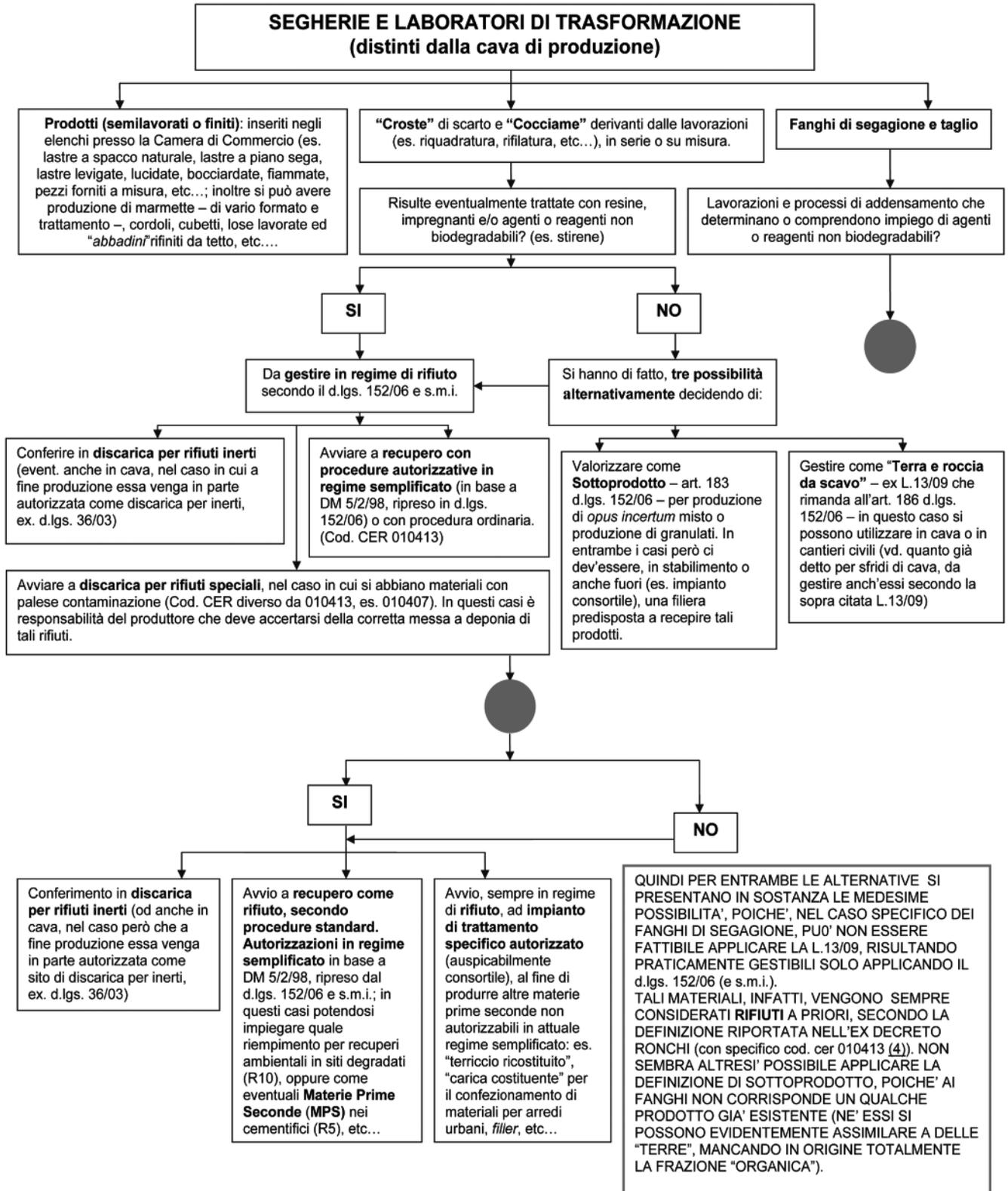
Gran parte dei materiali di cava che, in passato, erano di regola considerati "sfridi" ingombranti ed avviati perciò spesso in discariche di cava – o gettati nei "ravaneti" –, trovano ora una loro collocazione mercantile quali prodotti (o coprodotti), avendone individuato un settore specifico applicativo di qualificato interesse: es. blocchi "informi" di grosse dimensioni, utilizzati per massi da scogliera o per lavorazione con tagliablocchi o cubettatrici; materiali di "2° o 3° scelta", valorizzati vieppiù in laboratorio per la produzione di manufatti di minor pregio, etc...

A questi "prodotti", che hanno già un mercato di riferimento, se ne

Schema 1. Schema esemplificativo per una possibile gestione dei diversi tipi di "rifiuti" prodotti, sulla base delle prescrizioni della pertinente normativa.

Illustrative scheme, potentially useful for the management of the different kinds of "wastes", depending on the specific regulations.





- (1) Valore di mercato: non va collegato ad una "economicità di impiego" ma piuttosto al "vantaggio di produzione" (a parte il trasporto).
- (2) Normale pratica industriale, quale "trattamento minerario", deve intendersi il principio fisico della c.d. "separazione", ovvero vagliatura/comminuzione/lavaggio.
- (3) Integrante ricade nell'obiettivo della (massima) valorizzazione della risorsa primaria in quel dato processo produttivo.
- (4) Anche se, come è stato osservato, l'attribuzione di un codice è solo un elemento indiziario per il riconoscimento di un "rifiuto" (Magri, 2009), anche in vista di un suo eventuale recupero (Dino&Fornaro, 2004) con trattamento specifico autorizzato.

affiancano altri (pur considerati, al momento, spesso come sfridi) che potranno trovare, specificatamente, una loro corretta collocazione mercantile, quali ad esempio:

- le scaglie, impiegabili come “tal quale”, per riempimenti, rilevati, etc..., sia in cava, sia fuori dall'area stessa di cava. In questo caso andrà però indicato, già in fase di autorizzazione (vd. piano di gestione dei rifiuti – rif. d. lgs. 117/08), dove essi verranno utilizzati (es. per recuperi ambientali in aree di cava o con impieghi strutturali per Grandi Opere Pubbliche);
- gli scarti grossolani, trattabili in impianti autorizzati per produrre aggregati di vario genere (in questo caso gli sfridi potranno essere già autorizzati a monte, come prodotti associati o sottoprodotti, ed avviati a trattamento);
- le risorse di concentrati minerali, a seguito di specifica “preparazione” mineraria, da sfridi di lapidei ornamentali (es. graniti dei Laghi e marmi Apuani).

Facendo una breve carrellata di tali impieghi, si può vedere come gli sfridi di coltivazione, utilizzati direttamente in cava, trovino soprattutto applicazione per *rimodellare, stabilizzare ed addolcire le scarpate*, oppure *sul fondo scavo per ritombare vuoti o correggere depressioni, per impedire ristagni d'acqua, favorire il trattenimento del terreno e una rivegetazione del suolo*. In tale caso è allora sufficiente inserire queste operazioni nei piani di gestione dei rifiuti di cava: quantitativi di materiali disponibili, loro caratteristiche lito-applicative, luogo di impiego (art. 10, d. lgs. 117/08 relativo al riempimento di vuoti di coltivazione).

All'utilizzo diretto del materiale in cava, di relativamente semplice gestione, vanno poi ad aggiungersi quegli impieghi “fuori dall'area estrattiva” che, di conseguenza, non stanno sotto il d. lgs. 117/08 ma, nel caso vengano ad essere gestiti come rifiuti e non come “prodotti”,

dovranno sottostare a quanto indicato nel d. lgs. 152/06 e s.m.i. ed, eventualmente, nella L. 13/09 (art. 8 ter); si veda in tal senso quanto schematizzato in Schema.1.

Il fine ultimo risulta comunque essere *sempre* quello di *valorizzare* tutto ciò che viene cavato; quindi si dovrà cercare di separare a monte (in fase di produzione) i vari *prodotti* (blocchi da telaio, da fresa, massi da scogliera, etc...) e le *scaglie* (valorizzabili industrialmente, a loro volta, e non solo utilizzabili in cava) dal “cappellaccio di scopertura” e dai materiali misti (terra-roccia, materiali alterati, etc...), i quali dovranno essere gestiti, nell'ambito dell'area di cava, quali “rifiuti” (potendo però ivi applicare quanto riportato nel d. lgs. 117/08) al fine della sistemazione degli scavi.

Le scaglie, come anticipato, possono invece essere utilizzate per la **produzione qualificata di aggregati** per cls, ballast ferroviario, conglomerati bituminosi, etc.. (nell'esempio preclaro dei Porfidi del Trentino) o come **materiale misto per rilevati, riempimenti, etc...** in opere pubbliche (ad es. nei cantieri dell'Alta Capacità TO-MI, con accordo – in corso, per il tratto Biandrate-Novara, tra VCO e SATAV – per l'impiego di materiali di sfrido provenienti dalle cave ossolane di rocce ornamentali, o nei Cantieri per opere connesse ai recenti Giochi Olimpici Invernali di Torino 2006, zona di Pinerolo, Val Chisone e Val Germanasca, Cfr. Dino *et al.*, 2005).

In questi casi, come detto, bisogna tuttavia pensare di selezionare già in cava i diversi materiali e inserirli nel progetto di cava (da autorizzare) come “*prodotti associati*” o come “*sottoprodotti*”.

Nel primo caso, e soprattutto per ciò che concerne i materiali valorizzabili come aggregati per cls, etc..., sarebbe senz'altro preferibile considerarli quali prodotti “associati”, poiché non solo esiste un mercato di riferimento – con impianti di trattamento standard per la loro valorizzazione – ma anzi si tratta di

effettivi prodotti di cava (anche se non prodotti “principali”) che possono perciò dare un “valore aggiunto”. A tal proposito, essendo prodotti, dovranno anche sottostare ad una “tassazione” così come accade per i prodotti principali (blocchi da telaio, etc...); tuttavia, se da una parte si avrà una tassazione, ridotta rispetto ai prodotti principali, dall'altra ci potranno essere incentivi a far sì che tali materiali (potenzialmente “nobili”) possano essere valorizzati nel senso di “risorsa naturale di interesse collettivo”, ai sensi della stessa legge mineraria (R.D. 1443/27).

Nel secondo caso, applicabile forse più ai materiali impiegati per riempimenti, etc..., ci si potrà riferire a quanto riportato nell'art. 8 ter della L. 13/09, il quale rimanda agli artt. 186 e 183 del d. lgs. 152/06 e s.m.i.. L'applicazione di tale articolo potrà consentire, – appurata sempre la non “pericolosità ambientale” dei materiali da connotare come “sottoprodotti” – di gestire gli “sfridi” come terre e rocce da scavo, uscendo così dal regime di rifiuti, ma non entrando ancora in quello dei prodotti, e consentendo, pertanto, di poter impiegare direttamente tali “sottoprodotti” in grandi opere (cfr. Legge Regionale 30/99, la quale già prevedeva, con lungimiranza, di impiegare nelle Grandi Opere – accordi Stato-Regioni – anche gli “sfridi di cave di pietra ornamentale”). L'accezione del termine comune “sfridi”, con le nuove normative, non basterebbe quindi più, dovendosi infatti parlare solo di “prodotti”, “rifiuti” od, eventualmente “sottoprodotti”.

Riteniamo utile rimarcare che l'accezione di “rifiuto” non è, certamente, quella che andrebbe tenuta in evidenza per questi tipi di materiali: è controproducente infatti il principio che un materiale, potenzialmente riutilizzabile, venga connotato – sia pure in modo transitorio – quale rifiuto: sia per questioni “ideologiche” (o “psicologiche”), sia perché, in tal caso, potrà in prima battuta essere messo a deponia in discariche per rifiuti inerti e solo in subordine valo-

rizzato in impianti autorizzati perciò specificatamente al trattamento “rifiuti” (quindi già con maggiori costi di fidejussione per l’apertura e gestione dell’impianto stesso).

Si deve evidenziare comunque che, benché gli sfridi grossolani possano essere opportunamente valorizzati (sono noti i possibili campi di loro applicazione), essi potrebbero rischiare di divenire rifiuti, qualora dall’impianto di trattamento (ad es. anche consortile) escano prodotti non integralmente recepiti dal mercato (fatto anche di gare d’appalto e di imprese subappaltanti), permanendo così in stabilimento per un periodo superiore a quello fissato per legge o qualora non si indichi opportunamente, già in fase di progetto, il luogo di effettivo utilizzo, per riempimenti/rilevati, etc... Il *non impiego integrale* della risorsa estratta rappresenterebbe, di conseguenza, uno spreco di potenziali risorse: materiali, energetiche e territoriali.

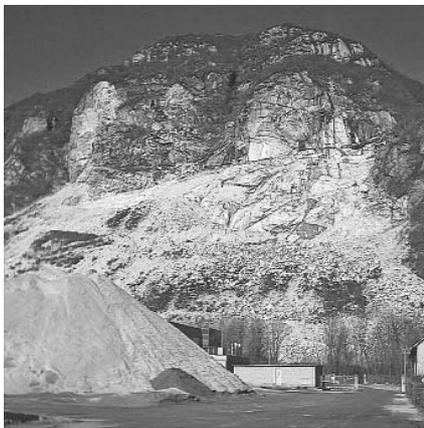


Fig. 1. Discariche di granito bianco di Montorfano, recuperate per la produzione di concentrati minerali. In primo piano si può notare un cumulo di prodotto semilavorato. In secondo piano la progressiva scopertura dei contrafforti rocciosi del giacimento granitico ancora in posto. *Montorfano white granite quarry dumps, recovered for the production of secondary raw material for ceramic and glasses industries. In foreground it is possible to recognise a pile of the by-product obtained from the treatment plant. In the background the gradual removing of the burden above the granitic mass.*

2.2. Problemi legati al recupero delle vecchie discariche di cava

Altro problema stringente relativo alla gestione degli sfridi connessi alle cave di rocce ornamentali è quello del recupero – potenziale – delle vecchie discariche di cava. In taluni casi, es. graniti dei Laghi (rocce silicatiche) e marmi Apuani (rocce carbonatiche), tali materiali possono essere valorizzati, mediante opportuno trattamento in impianto, per la produzione di concentrati minerali.

Per ciò che concerne la **valorizzazione di rocce silicatiche**, uno degli esempi più significativi di valorizzazione delle “storiche” discariche di cava è rappresentato dal Gruppo Minerali Maffei Spa, ora Minerali Industriali, il quale opera nella valorizzazione di discariche di graniti del Montorfano (fig. 1, Bozzola *et al.*, 1995); sempre sul Lago Maggiore opera altresì la Mineral Baveno, la quale tratta il materiale presente nelle discariche di cava del granito di Baveno¹.

Tuttavia, qualora tali “coprodotti” del trattamento dovessero

¹ In entrambi i casi gli sfridi di granito vengono valorizzati (a seguito di frantumazione, macinazione, classificazione granulometrica, essiccazione, deferrizzazione, etc...) per ottenere un concentrato quarzo-feldspatico da impiegare nell’industria ceramica. Nella fattispecie riportata, ovvero per la produzione di concentrati minerali (feldspati, etc...), si deve poi mettere in conto di dover eventualmente passare da un regime di cava ad uno di miniera, con gli adeguamenti previsti dalla legge vigente.

Va aggiunto che, nel caso del Gruppo Minerali Maffei (ex stabilimento ECOMIN), si ha un recupero pressoché totale di tutto ciò che entra in impianto: si ottiene infatti un prodotto principale (F60P) impiegato nell’industria ceramica, e degli “scarti magnetici” (ricchi in mica biotite), che vengono venduti come sottoprodotti industriali e trovano impiego sul mercato delle sabbiature, dei premiscelati per edilizia, delle guaine bituminose, dei calcestruzzi (Dino *et al.*, 2009)

Questo tipo di trattamento rappresenta, in pratica, come dovrebbe essere un *ciclo virtuoso di valorizzazione degli scarti* per produrre materia prima: nel caso specifico, tutti i materiali prodotti vengono collocati nel mercato, concorrendo in maniera determinante alla sostenibilità tecnico-economica dell’intera attività.

permanere in azienda (anche a causa delle oscillazioni di mercato) per un periodo superiore a quello consentito da legge, una parte di essi, quando non addirittura la loro totalità, verrebbe ad essere considerata quale “rifiuto”, da gestire secondo quanto indicato nel d. lgs. 152/2006 e s.m.i., con conseguente danno economico per l’azienda e soprattutto notevole spreco di risorse per la collettività.

Per ciò che concerne invece il recupero per **concentrati minerali da rocce carbonatiche** (costituite principalmente da carbonato di calcio quasi puro), si evidenzia come tali materiali, opportunamente comminuti, vagliati e selezionati, possano essere impiegati quali filler in industria per la produzione di carta, plastica, pittura e rivestimenti, adesivi e sigillanti, gomma, etc...(e non solo).

L’utilizzo della scaglie di marmo, prodotto “secondario”, delle cave apuane, riguarda sia la facies bianca (molto pura, col 98-99% di carbonato di calcio) che quella grigia. La prima è di notevole importanza per l’industria in generale, dalla chimica all’agroalimentare, per il trattamento di fumi o di acque reflue, etc... e come parziale sostituto “ecologico” del caolino per le cartiere. La seconda è invece di più largo impiego nell’edilizia per granulati, aggregati, ricostituiti, etc..., oltre che per il leganti s.l.. I prodotti fini, in particolare, risultano di crescente applicazione (ventilati, micronizzati, etc...). Sul mercato internazionale è molto attivo il gruppo OMYA – presente anche nel Carrarino² oltre che in Alto Adige – ma in Italia sono diverse le industrie congeneri operanti

² Con impianti centralizzati di trattamento fisico-meccanico (per comminazione e classificazione) delle scaglie di carbonato fornito dalle cave di blocchi lapidei, contribuendo alla “pulizia” progressiva dei ravaneti. Complessivamente si tratta di oltre 3.6 Mt (2007) di scaglie a fronte di meno di 1 Mt di blocchi di marmo ornamentale.

Per inciso si devono considerare anche 0.6 Mt di “terre”, ossia risulterà “miste” utilizzabili per riempimenti e rilevati.

in cave “primarie” (es.: Carbocalce di Valdieri CN, Fassa di Spresiano TV, etc...).

Sulle vecchie discariche di cava si interviene, quindi, con il doppio proposito di valorizzare quanto ivi accantonato (a condizione, ovviamente, che sia di caratteristiche tali da essere sfruttabile) e di mettere in sicurezza luoghi potenzialmente interessati da fenomeni di instabilità, senza peraltro precludere la possibilità, quasi sistematica, di utilizzo dei cumuli di “ravaneto” per la realizzazione e l’esercizio di piste di arroccamento nelle cave attive.

Nel caso di messa a deponia dei materiali di scarto, o potenzialmente impiegabili per la produzione di concentrati minerali, aggregati, etc..., si deve fare molta attenzione, già in fase di coltivazione, nel formare le discariche; infatti quest’ultime, se potenzialmente instabili, con rischio cioè di dissesti e di “incidenti ambientali”, vengono considerate depositi di tipo A (secondo d. lgs 117/08), con conseguente assai più onerosa gestione.

Appare pertanto fondamentale,

e potenzialmente redditizio, il recupero sistematico delle scaglie, anche per preservare gli spazi di servizio estrattivo e per non obliterare parti residue di giacimento coltivabile (Dino&Fornaro, 2009).

2.3. Valorizzazione/recupero cocciame e croste da stabilimento

Croste e cocciame, in uscita dalle segherie di lapidei ornamentali, hanno trovato sino ad oggi impiego “diretto” e prevalente quali *opus incertum* per rivestimenti e pavimentazioni esterne (soprattutto croste) e quale materiale da frantumare ed utilizzare in impianti per la produzione di aggregati (principalmente cocciame).

In entrambi i casi, però, condizione necessaria affinché potessero essere utilizzati in questi settori, era che non dovevano essere “inquinati” da resine, stucchi, etc...se utilizzati in qualche fase di lavorazione.

Nel caso invece ci si fosse trovati ad avere a che fare con tali

“inquinanti antropici”, il materiale doveva essere senz’altro gestito quale “rifiuto”.

Con l’applicazione “più rigida” della definizione del termine, tutto ciò che esce da un impianto e non ha una collocazione propria sul mercato va comunque considerato rifiuto e, di conseguenza, gestito come tale, compresi il cocciame e le croste, potenzialmente sfruttabili ma per le quali non si sia indicato a monte il mercato di riferimento, quale prodotto/sottoprodotto, o il luogo di destinazione (nel caso siano considerabili “semilavorati” da inviare ad impianto di trattamento, ad es., per la produzione di aggregati di varia natura). (Dino&Fornaro, 2009).

Per poter ovviare a tale “onerosa” gestione (ma sempre e solo nel caso di *materiali non inquinati*) si potrebbe pensare di inserire tra i “prodotti semilavorati” in uscita dallo stabilimento sia le croste (indicando il loro utilizzo specifico per *opus incertum*, cfr. fig. 2) che il cocciame (a patto però di avere già in stabilimento un piccolo frantoio che ri-



Fig. 2. Croste di granito bianco di Montorfano, selezionate e vendute quali *opus incertum*. Selected wastes (Montorfano white granite) from transformation plant, sold as *opus incertum*.

duca di pezzatura, altresì uniformandolo, il materiale per poi inviarlo, come semilavorato, ad un successivo impianto di trattamento completo per aggregati. Si garantirebbe così, a monte, anche la tracciabilità dei materiali, condizione necessaria, ma non sufficiente, per la certificazione dei prodotti).

In questo secondo caso il materiale frantumato, e reso quindi "omogeneo" come forma (andandosi a comminuire frammenti di lastre, pezzi di listelli, etc...), potrebbe essere gestito, eventualmente, quale "terra e roccia da scavo", arrivando ad applicare la L. 13/09. In tal caso il cocciame, tritato e reso effettivamente "utilizzabile", potrebbe essere impiegato anche per riempimenti, rilevati, etc... (e non solo inviato ad impianti di trattamento per aggregati). Ciò renderebbe più snella la procedura di "utilizzo integrale" della risorsa

trattata in stabilimento, a patto, ovviamente e come già detto, di garantire, a monte, che tali materiali siano "non inquinati", secondo quanto richiesto dall'art. 186 del d. lgs. 152/06 e s.m.i.

Si suggerisce però, nel caso essi vengano gestiti secondo quanto previsto per le terre e rocce da scavo, di predisporre in stabilimento un frantoietto mobile, in modo da far uscire materiali già frantumati, effettivamente paragonabili al "prodotto roccia da scavo" (fig. 3). Tale frantoio può essere affittato periodicamente (ogni qualvolta si abbia un volume sufficiente di materiale da frantumare) da ditte concessionarie oppure acquistato in società con ditte del settore che hanno le stesse esigenze produttive, regolamentandone quindi un utilizzo a turno o a campagne.

Altra possibilità potrebbe essere quella di predisporre, nel caso di "di-

scariche consortili di cava" o di "riempimenti di grossi vuoti minerari", un frantoio mobile direttamente nel cantiere di ripienamento per frantumare croste e cocciame in arrivo dai laboratori del consorzio.

È da sconsigliare, nel caso soprattutto di interventi in zone montane o con una certa acclività, la pratica di deposito di croste e cocciame senza preventiva frantumazione, onde evitare fenomeni di instabilità parziale, con un non corretto recupero morfologico dell'area. Diverso sarebbe invece pensare di impiegare, anche senza una frantumazione preventiva spinta, tali materiali per riempimenti di "buche" in configurazioni piane; in questo caso, infatti, non si avrebbero certo problemi di instabilità, ed il materiale, opportunamente sistemato, verrebbe progressivamente costipato dal passaggio dei mezzi operativi di cava.



Fig. 3. Cocciame di granito bianco di Montorfano accantonato (sx) per essere frantumato (dx) ed usato quale ghiaietto o quale terra e roccia da scavo.

Planar wastes from transformation plants (Montorfano white granite): put aside (left) and crushed (right) in order to be used as aggregates.

2.4. Problemi riscontrati nella gestione dei fanghi di segazione e potenzialità applicative a seguito di trattamenti innovativi mirati

Per ciò che concerne i *fini di segazione*, sinora gestiti in base al d. lgs. 152/06 e s.m.i., in quanto considerati rifiuti (CER code 010413), si è ravvisato un ulteriore problema, legato all'entrata in vigore della citata L. 13/09, che li vede "connotati" quali *terre e rocce da scavo*, ma con inevitabili problemi "interpretativi".

Essi trovano, al momento, naturale applicazione quali riempimenti per recuperi ambientali (R10) o materia prima per cementeria (R5). Si fa altresì presente che sono state già condotte riuscite sperimentazioni per valorizzare tali particolari rifiuti, opportunamente miscelati con terre e compostati con "cippato" vegetale, per la produzione di "terriccio artificiale" da impiegare, ad es., nei recuperi ambientali di cave o di opere pubbliche (Dino et al., 2006).

Qualora, però, venisse applicata la L. 13/09, potrebbe verificarsi oggettivamente la possibilità che risulti più facile impiegare i fanghi quali riempimento in cava, piuttosto che cercare altre soluzioni ambientalmente più sostenibili, ma sicuramente più onerose dal punto di vista economico. Si potrebbe, ad es., richiedere di impiegare i fanghi di segazione proprio quali "terre e rocce da scavo" (come *sottoprodotto*) per riempimento e sistemazione della cava (si applicherebbe quindi l'art. 8 ter della L. 13/09). Tale applicazione appare tuttavia, oggettivamente, un po' "tirata per il capelli"; infatti, se si applica quanto riportato nell'attuale definizione presente all'art. 186 del d. lgs. 152/06, risulta evidente come sia necessario, perché si possa formalmente parlare di utilizzo di **terre e rocce da scavo** (TRS) – oltre alla verifica della compatibilità ambientale del materiale in oggetto (dovendo comunque rispettare i va-

lori limite, per eventuali sostanze inquinanti presenti, previsti nell'Allegato 5 alla parte IV del d. lgs. 152/06) – che lo stesso materiale sia **utilizzato integralmente** (e questa condizione potrebbe anche verificarsi) ma che pure abbia un **valore economico di mercato** (condizione sicuramente non verificabile, poiché nessuna azienda risulta disposta a pagare per poter utilizzare un fango altrui per recuperi ambientali propri: anzi chi produce tali fanghi deve notoriamente pagare per un loro trasporto e corretto conferimento... così come accade per i comuni rifiuti!) (Dino&Fornaro, 2010).

Se si dovesse invece decidere di applicare quanto riportato nella direttiva europea **2008/98/CE** (al momento in fase di recepimento da parte italiana), si noterebbe come la definizione di sottoprodotto implichi che "una sostanza (od oggetto) derivante da un processo di produzione, il cui scopo primario non è la produzione di tale articolo, può non essere considerato rifiuto ai sensi dell'art. 183, comma 1 lettera a), bensì **sottoprodotto**, soltanto se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- a. è certo che la sostanza o l'oggetto sarà ulteriormente utilizzata/o;
- b. la sostanza o l'oggetto può essere utilizzata/o direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- c. la sostanza o l'oggetto è prodotta/o come parte integrante di un processo di produzione;
- d. l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana."

Rispetto alla precedente definizione sparirebbero quindi le vincolanti condizioni di: *utilizzo integrale* e *valore economico* (presenti nell'art. 183 attualmente in vigore); tuttavia si deve poter garantire che la sostanza soddisfi i requisiti pertinen-

ti riguardanti prodotti già presenti sul mercato (punto d): e qui risulta davvero difficile poter assimilare un tale fango (di sfavorevoli caratteristiche granulometriche, di intrinseca "asfitticità" e di ben nota "non fertilità") con un qualsiasi terreno! (Dino&Fornaro, 2010).

Lo si potrebbe fare, a titolo di paragone, solo a seguito di trattamento (vd. ad es. *Bioremediation* o similari); tuttavia, in tal caso, verrebbe a cadere un'altra condizione, necessaria per l'applicazione dell'art. 186, ovvero il fatto che il materiale, per essere gestito come TRS, non deve subire **trasformazioni/trattamenti** che modifichino il carattere chimico, fisico o merceologico della sostanza stessa.

Il gestire tali materiali quali TRS, risulterebbe quindi rischioso, se non controproducente: nell'immediato, infatti, si avrebbe un risparmio economico dovuto al non-trattamento ed al non-smaltimento in discariche autorizzate, ma alla lunga non si escludono problemi legati alle possibili sanzioni europee, dovute alla non corretta gestione di tali materiali, nonché alla conseguente necessità di dover poi bonificare aree di cava, adibite alla deponia definitiva di tali materiali, e considerabili quindi, a posteriori, "discariche non autorizzate".

Le concrete alternative, attualmente disponibili per la gestione corretta dei fini di segazione, con eventuale ed auspicato recupero dei fanghi stessi, possono quindi essere:

- il conferimento in discarica per rifiuti inerti (Cod. CER 010413); si potrebbe allora pensare anche al diretto deposito in cava, ma solo nel caso certo in cui, a fine produzione, essa venga autorizzata come discarica per inerti, ai sensi del d. lgs. 36/03;
- il loro recupero, in procedura semplificata – applicando ciò che riporta il DM 05/02/98 – in R5 (per cementifici) ed R10 (per recuperi ambientali di siti degradati);

– il trattamento sistematico in impianti consortili, autorizzati per trattamento di rifiuti (con det. Cod. CER), nei quali si preveda la trasformazione dei fanghi in Materia Prima Seconda (ad esempio quale filler per ulteriori processi industriali, etc...) ed escludendo al momento la possibilità di recupero di sostanze minerali disperse nella torbida (quarzo, feldspato, metalli, etc...) o in “Prodotto” (ad es. quale prezioso “terriccio naturalmente ricostituito”, per recuperi ambientali anche in siti non degradati, di cave, opere a verde, scarpate ferroviarie, etc...) (cfr. trattamenti di Bioremediation, Dino *et al.*, 2006).

Ulteriore possibile spunto di riflessione è quello relativo alla gestione dei fini prodotti presso le cave di rocce ornamentali (fig. 4), dei quali, tuttavia, non si intende trattare nel dettaglio in questa sede. In cava possiamo trovarci a dover gestire principalmente due tipologie di fini:

– i fini prodotti dalla perforazione, etc... e che vengono raccolti dalle canalette di scolo (le stesse impostate per la raccolta delle acque piovane);

– i fini prodotti dal taglio con filo diamantato, anch'essi raccolti (almeno in parte) e convogliati in vasche di decantazione/pozzetti di raccolta.

Per tali materiali di scarto – evidentemente reflui – si potrebbe pensare, previa decantazione, ad un loro impiego nei recuperi ambientali delle stesse cave (non dovendoci aspettare una significativa presenza di metalli pesanti). Tuttavia si potrebbe almeno fare una distinzione tra il primo tipo ed il secondo; infatti nei fanghi da taglio a filo non è possibile escludere tracce di metalli pesanti (derivanti dalle stesse leghe presenti negli utensili di taglio), il cui quantitativo può essere eventualmente valutato (con analisi specifiche e mirate) prima di autorizzare un loro sistematico impiego per i recuperi ambientali nella cava.

Peraltro, in entrambe i casi, si potrà anche accertare la possibile presenza di altri fattori genericamente inquinanti, legati, ad es., al passaggio di macchine sui piazzali (perdite di lubrificanti, etc...): solo nel caso in cui la presenza di tali inquinanti risultasse, di regola, entro i limiti di legge si potrebbe autorizzare il riutilizzo dei fini raccolti in cava.

Le analisi in tal senso potrebbero essere eseguite anche solo saltuariamente, salvo accidentali sversamenti, ma si ritiene che, al fine di preservare l'ambiente, tale eventualità non vada, comunque, esclusa. Qualora infatti il carico di inquinanti risultasse oltre i limiti consentiti, si potrà tempestivamente intervenire con opportuni trattamenti (bonifiche/bioremediation??), prima di un loro, comunque perseguibile, riutilizzo, anche nell'ambito dello stesso recupero di cava.

3. Conclusioni e prospettive

L'entrata in vigore della legge sui rifiuti dell'attività estrattiva RAE (cave e miniere) n. 117/08 (Attuazione della direttiva 2006/21/CE, relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE) e della L. 13/09 (che di fatto va ad implementare quanto indicato nel d. lgs. 152/06 e s.m.i., art. 186 sulla gestione delle terre e rocce da scavo – TRS) ci induce ad alcune considerazioni su possibili “interferenze” fra le normative, per poter arrivare ad applicare coerentemente i detta-



Fig. 4. Vasca apposta di raccolta dei fini convogliati in una cava di granito bianco di Montorfano.
Artificial basin, used for the collection of sludge coming from quarry activity (Montorfano white granite).

mi giuridici che intervengono nella complessa gestione amministrativa in tema TRS/RAE, secondo l'una o l'altra normativa³. Tutto dovrebbe mirare a valorizzare "merceologicamente" ciò che, in prima battuta, viene ad essere considerato *scarto*, evitando di scoraggiare, anche a causa di una eccessiva spesso controproducente burocrazia, le aziende che mirano al recupero parziale, quando non totale, delle diverse frazioni in uscita dalla cava/miniera o dall'impianto di trattamento/lavorazione (risorse potenzialmente utili e, se opportunamente trattate, anche economicamente sfruttabili) (Dino&Fornaro, 2009).

Per poter valorizzare appieno tutti i materiali in uscita da cave e stabilimenti pare però necessario, innanzitutto, disporre di *linee di indirizzo chiare, pratiche ed univoche* in modo tale da non dover perdere troppo tempo nel cercare di "interpretare la legge". In tal senso la Regione Piemonte ha già prodotto delle Linee Guida, relative alla gestione delle terre e rocce da scavo, pubblicate il 4 marzo 2010 sul Bollettino Ufficiale Regione Piemonte parte I-II numero 9. In passato erano peraltro uscite, a cura del settore Attività Estrattive della stessa Regione Piemonte, delle linee di indirizzo inerenti l'applicazione delle nuove normative in merito alla gestione dei rifiuti dell'attività estrattiva (d. lgs. 117/08).

Tuttavia, nonostante le preziose linee guida pubblicate dai due diversi settori della Regione Piemonte, non appaiono ancora del tutto esaustivi i dispositivi atti a risolvere i problemi interpretativi legati all'interazione ("quasi forzata") tra d. lgs. 117/08, L.

13/09 e d. lgs. 152/06 e s.m.i. Infatti, proprio sui punti di riconosciuta maggior criticità, occorrerebbero chiarimenti su come gestire al meglio le "problematiche" specifiche di certi rifiuti dell'attività estrattiva s.l.

Ad es. permane complessa la questione, pur a lungo dibattuta, dell'art. 10 del d. lgs. 117/08.

I commi 1 e 2 disciplinano infatti con chiarezza l'utilizzo dei rifiuti di estrazione per la ripiena di vuoti – in sotterraneo ed a cielo aperto – prodotti dall'attività estrattiva, ai fini del ripristino ambientale e, più in generale, al recupero ambientale di cave e miniere; in particolare evidenziano le garanzie da rispettare (principi tecnici consolidati e riferimenti normativi) per l'esecuzione di tali interventi, sottolineando l'importanza del piano di gestione (comma 2).

Il comma 3 potrebbe invece essere interpretato – a nostro parere – in modo non univoco rispetto a quanto indicato dalla Regione Piemonte nelle citate linee di indirizzo).

Esso infatti riporta: *Il riempimento dei vuoti e delle volumetrie, prodotti dall'attività estrattiva, con rifiuti diversi dai rifiuti di estrazione di cui al presente decreto è sottoposto alle disposizioni di cui al decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, relativo alle discariche di rifiuti.*

A nostro avviso l'applicazione di tale comma potrebbe essere sintetizzata come segue:

- a. rifiuti di estrazione provenienti dalla stessa area di cava: si possono utilizzare per il riempimento dei vuoti prodotti, a patto che, nel piano di gestione, siano specificate caratteristiche e quantitativi dei materiali da conferire;
- b. rifiuti di estrazione provenienti da altre attività estrattive (di natura analoga a quella nella quale è presente il vuoto da riempire, per portare più celermente a termine le operazioni di recupero ambientale): in questo caso, verificando sempre, a monte di tutto, il non inquinamento del

materiale che andrà ad essere utilizzato per il riempimento, sarà necessario predisporre dei piani di gestione "integrati" (tra le cave interessate) nei quali si indicheranno la natura, i quantitativi e la provenienza dei "rifiuti estrattivi" da utilizzare per il recupero in oggetto;

- c. terre e rocce da scavo s.s.: si applica l'art. 186 del d. lgs. 152/06 e s.m.i., ovvero, affinché tali materiali possano essere impiegati quali riempimento (in siti non degradati), si deve garantire il rispetto di quanto indicato nel suddetto articolo (tutela dell'ambiente, garanzia di tracciabilità, etc...);
- d. rifiuti di estrazione e lavorazione, "assimilabili", in base all'art. 8 ter della L. 13/09, a terre e rocce da scavo: in questo caso specifico si dovrebbe distinguere tra croste/cocciame e fanghi di segazione:
 - nel primo caso (croste e cocciame) – sempre a patto che si rispetti quanto indicato dall'art. 186 – si può pensare di utilizzare tali materiali, così definibili quali sottoprodotti, per il recupero ambientale di siti non degradati, anche in ambito estrattivo, garantendo comunque la tracciabilità degli stessi;
 - nel secondo caso (fanghi di segazione e taglio), non potendo rispettare (di fatto) quanto riportato nell'art. 186 (sia per questioni inerenti il "valore economico" intrinseco, sia perché non esiste, allo stato attuale, un "prodotto terra" di caratteristiche congeneri ad un fango di segazione. Vd. quanto esposto al paragr. 2.4), si ritiene corretto invece applicare la normativa specifica inerente la gestione dei rifiuti (d. lgs. 152/06 e s.m.i.).
- e. rifiuti inerti (che possono essere gestiti in regime R10 secondo il DM 05/02/98: in tal caso, a nostro avviso, non potrebbero

³ È altresì da tener presente che è in commissione al Senato l'esame di una proposta di variazione del TUA, la quale prevede – oltre a diverse altre precisazioni e modifiche – l'abolizione, di fatto, dell'art. 186 inerente le TRS, da gestire come rifiuti o sottoprodotti. Tale variazione verrebbe però ad influire nella gestione dei REA solo nel caso che si intenda applicare la L. 13/09. Va comunque ricordato che tali modificazioni, attualmente in discussione istruttoria, dovranno essere affrontate nei due rami del parlamento.

essere inviati in cava, con procedura semplificata, per “recuperi ambientali di siti degradati” perché, di principio, una cava non potrebbe nemmeno essere autorizzata, se alla fine ciò che si prevede rimanga è un sito degradato. Tali rifiuti, tra i quali vengono ricompresi anche i fanghi di segagione, possono quindi essere utilizzati per riempire vuoti dell'attività estrattiva, ma a patto di seguire quanto indicato del d. lgs. 36/03, ovvero chiedendo l'autorizzazione per l'apertura di una “discarica per inerti” in cava (con tutte le garanzie del caso).

Da qualche mese è peraltro operativo un gruppo di lavoro che coinvolge, oltre al DST – Università degli Studi di Torino –, anche le Province di Torino e Verbania, oltreché la Regione Piemonte – coi Settori competenti –, proprio per cercare di arrivare ad un *documento condiviso* che dia delle direttive chiare, pratiche e univoche (almeno a livello regionale), come già detto, per la gestione programmata dei rifiuti dell'attività estrattiva (lo schema riportato in schema. 1, sarebbe una delle possibili interpretazioni che si vorrebbe dare per cercare di applicare razionalmente le leggi vigenti). Le linee d'indirizzo, che potranno uscire da questa fattiva collaborazione tra Enti di ricerca e Pubbliche Amministrazioni, dovranno tener conto soprattutto del **“bene comune” del settore risorse e territorio** (si possono ad es. proporre **cicli vita che tengano conto di risparmi di materie prime**, mediante il riutilizzo/riciclo dei c.d. “rifiuti”), nel rispetto dell'ambiente, con un contenimento dei costi economici “globali” dovuti allo smaltimento di rifiuti potenzialmente trattabili e reimpiegabili (Dino&Fornaro, 2009). Esse dovranno perciò essere redatte in modo da poter dare **certezze all'operatore**, sulle procedure da seguire per poter recuperare o, laddove proprio ciò non fosse possibile, per procedere allo smaltimento dei “rifiuti” in oggetto.

Si deve poi poter garantire pre-

ventivamente la corretta gestione di questi “sfridi” (di cava e stabilimento), realizzando a monte, ad esempio, un **data base**, almeno a livello locale, contenente i **riferimenti dei produttori** (nome azienda, località, volumi disponibili e tipologia di materiale prodotto) e dei **potenziali recettori** (es. cave vicine che devono eseguire il recupero ambientale, impianti anche autorizzati al trattamento di aggregati, etc...), avvicinando quindi domanda ed offerta.

Altro punto sinergico da sottolineare risulta essere quello della definizione dei controlli necessari per garantire il corretto recupero (o smaltimento) dei rifiuti connessi con l'attività estrattiva (sia in cava che in stabilimento). È infatti necessario, a prescindere da qualunque tipo di valorizzazione della potenziale “risorsa rifiuto”, garantire che i materiali oggetto di recupero non diano problemi ambientali, etc... Per far ciò si dovrà predisporre un “piano preventivo di lavoro” che contenga le analisi che si intende far eseguire (agli esercenti le cave e/o ai titolari dei laboratori di trasformazione) al fine di garantire in partenza la “compatibilità ambientale” dei materiali (prodotti associati/sottoprodotti/rifiuti).

Le analisi richieste (già indicate, ad es., nel caso si intenda applicare la L. 13/09) potranno essere di carattere statistico e speditivo nel caso degli scarti di cava (si tratta infatti di scaglie di rocce ornamentali, che, dati i litotipi coltivati, non dovrebbero essere inquinati da agenti non naturali. Pertanto parrebbe sufficiente far eseguire analisi annuali sul lotto/cantiere produttivo, giusto per escludere qualunque tipo di inquinamento antropico). Diverso invece è il caso delle croste e del cocciame i quali possono, in linea di principio, contenere agenti inquinanti (additivi, resine, etc...). In tal caso, proprio per escludere categoricamente che si abbiano inquinanti, si dovrà procedere con una adeguata campagna analitica, al limite per lotto di produzione, al fine di fugare ogni dubbio

su possibili presenze di inquinanti (si potrà, ad es., seguire quanto indicato nell'art. 186 del d. lgs. 152/06).

Infine, per ciò che riguarda i fanghi di segagione (che appaiono come i più problematici, a livello di “compatibilità ambientale”) si suggerisce di affiancare, in caso di recupero sistematico, al già richiesto test di cessione (che considera l'eluato), anche analisi mirate a verificare la “bontà ambientale” della matrice, come, ad es., le analisi richieste per valutare i terreni da sottoporre o meno a bonifica (ex d. lgs. 471/99, attualmente modificato nel titolo V parte IV del d. lgs. 152/06).

Ultimo spunto di riflessione è dato dalla disamina del più volte richiamato d. lgs. 36/03 (Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. GU n. 59 del 12-3-2003 Suppl. Ordinario n. 40).

Nel citato decreto si definiscono infatti i “*rifiuti inerti*” come: *rifiuti solidi che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa; i rifiuti inerti non si dissolvono, non bruciano, né sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana. La tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti, nonché l'ecotossicità dei percolati devono essere trascurabili e, in particolare, non danneggiare la qualità delle acque, superficiali e sotterranee.*

In tale categoria possono quindi venir ricomprese svariate categorie di rifiuti (soprattutto macerie, inerti di cava, fanghi di segagione, ma anche rifiuti, definiti pure “inerti”, provenienti da altri cicli produttivi, es. di bitumatura, etc...). Le discariche per inerti dovranno comunque rispettare quanto prescritto all'allegato 1, sia per ciò che concerne la loro ubicazione, la protezione del terreno e delle acque (barriera geologica, copertura superficiale e finale), il controllo delle acque stesse, la stabilità geotecnica dei depositi, etc..., sia la definizione di siste-

mi e/o misure atte a ridurre al minimo i disturbi ed i rischi provenienti dalla discarica nonché le modalità ed i criteri di deposito dei rifiuti.

Bisogna tuttavia ribadire che, per le discariche per inerti, realisticamente non si prevede di poter sempre tenere separate le diverse tipologie di rifiuti (inerti) in ingresso; ciò vuol dire che, nel caso si decida in un secondo tempo di trattare e recuperare tali materiali, ci sarebbero comunque problemi di gestione e selezione dei materiali stessi, che potrebbero portare anche a desistere dall'intenzione di "recuperare", lasciando magari a deposito definitivo tali rifiuti.

Si suggerisce quindi, per principio, se in prima battuta non risultasse già possibile od economicamente conveniente valorizzare dei "rifiuti connessi con l'attività estrattiva" (sia di cava che di stabilimento), fare comunque in modo di tenerli separati dalle altre categorie di rifiuti inerti, in modo tale da poterli agevolmente recuperare, se del caso in un secondo tempo, quando le condizioni di mercato appaiano tali da permettere una valorizzazione effettiva della "risorsa rifiuto".

Epilogo

"... E quel buon uomo di Geppetto, cavato fuori un coltellino, e armatosi di santa pazienza, sbucciò le tre pere, e pose tutte le bucce sopra un angolo della tavola.

Quando Pinocchio in due bocconi ebbe mangiata la prima pera, fece l'atto di buttar via il torsolo: ma Geppetto gli trattenne il braccio, dicendogli:

– Non lo buttar via: tutto in questo mondo può far comodo.

– Ma io il torsolo non lo mangio davvero!... – gridò il burattino, rivoltandosi come una vipera.

– Chi lo sa! I casi son tanti!... – ripeté Geppetto, senza riscaldarsi.

Fatto sta che i tre torsoli, invece di essere gettati fuori dalla finestra, vennero posati sull'angolo della ta-

vola in compagnia delle bucce.

Mangiate o, per dir meglio, divorate le tre pere, Pinocchio fece un lunghissimo sbadiglio e disse piagnucolando:

– Ho dell'altra fame!

– Ma io, ragazzo mio, non ho più nulla da darti.

– Proprio nulla, nulla?

– Ci avrei soltanto queste bucce e questi torsoli di pera.

– Pazienza! – disse Pinocchio, – se non c'è altro, mangerò una buccia.

E cominciò a masticare. Da principio storse un po' la bocca; ma poi, una dietro l'altra, spolverò in un soffio tutte le bucce: e dopo le bucce, anche i torsoli, e quand'ebbe finito di mangiare ogni cosa, si battè tutto contento le mani sul corpo, e disse gongolando:

– Ora sì che sto bene!

– Vedi dunque, – osservò Geppetto, – che avevo ragione io quando ti dicevo che non bisogna avvezzarsi né troppo sofisticati né troppo delicati di palato. Caro mio, non si sa mai quel che ci può capitare in questo mondo. I casi son tanti!..." Tratto da "Pinocchio" di C. Collodi.

Bibliografia

Bozzola G., Garrone L., Ramon L., Savoca D. (1995) – Un esempio concreto di riutilizzo di prodotti di scarto: da granito da discarica a materia prima per ceramica e vetreria. *GEAM*, 4, 17-19.

Dino G.A., Fornaro M. – I rifiuti dell'attività estrattiva: il caso Piemontese. *GEAM* n. 113 Dicembre 2004. pp. 5-16. ISSN. 1121-9041.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare per i preziosi suggerimenti ed il proficuo confronto l'ing. Claudio Giannoni della Provincia del VCO, gli ingg. Irene Bottino e Elena Garbarino della Provincia di Torino, l'ing. Stefano Rigatelli ed il dott. Pierpaolo Varetto della Regione Piemonte, i dott. Massimo Marian e Marco Cerutti del CSL-VCO, nonché l'avv. Marco Sartorio per la specifica dottrina.

Dino G.A., Fornaro M., Lovera E., Vigliero L. (2005) – Piedmont experience for the re-use of dimension stone quarrying by-products, civil works wastes in the large public works. *GEOLINE* 2005. Lyon, 23-25 may 2005.

Dino G.A., Fornaro M., Fornaro E., Assone S., Mainero D., Corio E. (2006) – Quarry rehabilitation: first results of an experimental project about residual sludge bioremediation treatment, in order to obtain loam. *Convegno MPES*. Torino 20-22 settembre 2006. pp. 292-297. ISBN 88-901342-4-0.

Dino G.A. & Fornaro M. (2009) – La gestione degli scarti lapidei: cosa sta cambiando alla luce della recente normativa (D.Lgs. 117/2008 e L. 13/2009). *EngHydroEnv Geology* 2009, n. 12, pp. 93-106.

Dino G.A. & Fornaro M. (2010) – Primi sintomi di avvelenamento. *Quarry & Construction*, Anno XLVIII (aprile 2010).

Fornaro M. (2009) – Una "mela avvelenata" per il settore dei lapidei. *Notiziario ANIM in Quarry & Construction*, Anno XLVII, n. 555 (marzo 2009), pag. 92.

Magri M. (2009) – Profili giuridici del riuso dei materiali. *Quarry&Construction*, Anno XLVII, n. 9 (settembre 2009), pp. 13-19.

Sertorio M. (2008) – Riflessioni sull'ambito di applicazione del decreto legislativo n. 117/2008 sull'attività estrattiva. *Atti su CD del Convegno Nazionale ANIM "I rifiuti di cave e miniere: Decreto Legislativo 117/08; Problemi Tecnici ed Amministrativi"*. Roma, 19 dicembre 2008. pp. 15.