

RELAZIONE INERENTE
LA BOZZA DI DECRETO MINISTERIALE
RELATIVA ALLA PROCEDURA DI CESSAZIONE DELLA
QUALIFICA DI RIFIUTO DEI RIFIUTI INERTI

Committenti

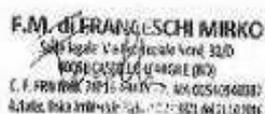
ECOFELSINEA s.r.l.
Via dei Poeti 1/2
40124 - Bologna



S.A.F.A.C. Soc. Coop.
Via San Carlo snc
40019 - S. Agata Bolognese (Bo)



F.M. di Franceschi Mirko
Via Provinciale Nord, 31/D
40050 - CASTELLO D'ARGILE (BO)



Consulente incaricato

Dott. Geol. LUCA GRILLINI



Maggio 2022

Dott. Geol. Luca Grillini
GEOLOGIA-GEOTECNICA-STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE-PROGETTI PER IL TERRITORIO
Via Stoppato,16-40128 Bologna-tel. e fax 051.322400 e-mail:lucagrillini@libero.it

INDICE

| | |
|---|---------|
| 1. Introduzione | Pag. 2 |
| 2. Analisi dei contenuti dell'All. 1 della Bozza di Decreto | Pag. 2 |
| 2.1. Punto A) Rifiuti ammissibili | Pag. 2 |
| 2.2. Punto B) Verifiche sui rifiuti in ingresso | Pag. 10 |
| 2.3. Punto C) Processo di lavorazione minimo e deposito presso il produttore | Pag. 10 |
| 2.4. Punto D) Requisiti di qualità dell'aggregato recuperato | Pag. 11 |
| 2.4.1. Controlli sull'aggregato recuperato | Pag. 11 |
| 2.4.1.1. Considerazioni generali | Pag. 11 |
| 2.4.1.2. Analisi sintetica delle previsioni in alcune realtà europee | Pag. 15 |
| 2.4.1.2.1. Belgio | Pag. 15 |
| 2.4.1.2.2. Francia | Pag. 20 |
| 2.4.1.2.3. Austria | Pag. 27 |
| 2.4.1.2.4. Olanda | Pag. 29 |
| 2.4.1.2.5. Germania | Pag. 31 |
| 2.4.1.2.6. Confronto tra le previsioni italiane ed europee | Pag. 42 |
| 2.4.1.3. Proposte inerenti la lista dei parametri da analizzare | Pag. 50 |
| 2.4.2. Test di cessione sull'aggregato riciclato | Pag. 54 |
| 2.4.3. Norme tecniche di riferimento per la Certificazione CE dell'aggregato recuperato | Pag. 54 |
| 3. Analisi dei contenuti dell'All. 2 della Bozza di Decreto | Pag. 54 |
| 4. Analisi dei contenuti dell'All. 3 della Bozza di Decreto | Pag. 55 |
| 5. Conclusioni | Pag. 56 |

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i contenuti della Bozza di Decreto inerente la procedura di cessazione dalla qualifica dei rifiuti relativa ai rifiuti inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerali, con particolare attenzione ai contenuti dell'Allegato 1, nel quale sono descritti i criteri da applicare allo scopo di poter qualificare tali materiali come aggregati recuperati.

I criteri di cui all'Allegato 1 sono costituiti dai seguenti elementi:

- a) Rifiuti ammissibili;
- b) Verifiche sui rifiuti in ingresso;
- c) Processo di lavorazione minimo e deposito presso il produttore;
- d) Requisiti di qualità dell'aggregato recuperato.

Sono inoltre esaminati i contenuti degli altri allegati della Bozza di Decreto, sottolineando alcune imprecisioni contenute nella norma.

La relazione illustra alcune criticità contenute nel documento esaminato, che potrebbero costituire seri impedimenti al proseguimento dell'attività di riciclo dei rifiuti da Costruzione e Demolizione (C&D), che rappresenta un tassello fondamentale del processo di compimento dell'economia circolare nel campo dell'edilizia.

2. ANALISI DEI CONTENUTI DELL'ALL. 1 DELLA BOZZA DI DECRETO

Di seguito vengono illustrati gli approfondimenti inerenti alcune previsioni contenute nell'All. 1 che evidenziano la possibilità di costituire criticità nell'ambito del processo di recupero dei rifiuti da C&D; le analisi sono state svolte anche sulla base dell'esame delle condizioni attuali del mercato sia a livello nazionale che europeo.

2.1. PUNTO A) RIFIUTI AMMISSIBILI

Nella tab. 1 dell'All. 1 sono riportate le tipologie di "*rifiuti ammessi per la produzione di aggregato recuperato*", il cui elenco è fornito nella prima colonna della tabella fornita in fig. 1.

I rifiuti ammessi appartengono a due principali categorie:

- Rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione, costituiti da 8 tipologie di rifiuti, identificati da Codici EER rientranti nel Capitolo 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)";
- Altri rifiuti inerti di origine minerali, rappresentati da 10 tipologie di rifiuti non appartenenti al Capitolo 17 e rientranti nei seguenti capitoli:
 - Capitolo 01 "Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico e chimico dei minerali";
 - Capitolo 10 "Rifiuti provenienti da processi termici";
 - Capitolo 12 "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica";
 - Capitolo 19 "Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale".

Allo scopo di verificare se l'insieme dei rifiuti ammessi nella produzione di aggregati riciclati

comprenda le diverse tipologie di rifiuti da cui è tecnicamente possibile produrre aggregati riciclati, è stato effettuato un confronto con le tipologie di rifiuti ammessi al recupero ed alla successiva produzione di aggregati riciclati previste nelle autorizzazioni rilasciate ad alcuni importanti impianti di recupero rifiuti della zona del bolognese. I dati riportati nella tabella di fig. 1 sono stati tratti dai siti web delle diverse società esercenti o dalle autorizzazioni riportate nel sito di ARPAE e sono pertanto pubblici e non sensibili.

Sono state prese in considerazione sia le procedure cosiddette ordinarie, corrispondenti alle autorizzazioni rilasciate in applicazione dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che quelle definite semplificate, in attuazione ai contenuti dell'art. 216 dello stesso decreto.

Nella tabella sono stati riportati i seguenti elementi:

- Codice EER della tipologia di rifiuto;
- indicazione della procedura di applicazione della cessazione della qualità di rifiuto, distinguendo le tipologie di rifiuti autorizzate in applicazione al citato art. 208 da quelle gestite in accordo ai contenuti del D.M. 05/02/1998, per le quali è stata riportata la tipologia di attività di recupero prevista da tale decreto;
- per quanto riguarda il Codice 170302 è stata indicata la procedura prevista dal D.M. 69/2018, che costituisce l'unico decreto inerente la procedura di End of Waste riguardante rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione;
- sono stati infine evidenziati con colore verde le tipologie di rifiuti previsti dalla Bozza del Decreto ed in arancio quelle non previste dalla Bozza ma il cui recupero è attualmente consentito dalle diverse autorizzazioni esaminate.

Gli impianti di recupero presi in esame sono i seguenti:

- Ecofelsinea s.r.l. di Bologna;
- Ecobologna s.r.l. di Castel Guelfo;
- Cave Nord di Calderara di Reno;
- S.A.F.A.C. di Sant'Agata Bolognese;
- F.M. di Castello d'Argile;
- Faro Service di Castel Maggiore.

Tali impianti rappresentano in maniera significativa la realtà del mercato bolognese, con volumi di rifiuti trattati dell'ordine di circa 700.000 t/anno.

L'esame della tabella di confronto di fig. 1 consente di evidenziare come in tutti gli impianti esaminati è consentito il conferimento ed il successivo recupero con produzione di aggregati riciclati di numerose tipologie di rifiuti che non sono prese in considerazione nella Bozza del decreto EoW.

In particolare, per quanto riguarda la procedura semplificata, i rifiuti che non vengono considerati dalla Bozza sono i seguenti:

- **EER 170802** "Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 170801". Tale codice comprende significative quantità di rifiuti, riconducibili a materiali frequentemente prodotti dalle attività di demolizione (cartongesso, intonaci); data la possibilità che la presenza di tali materiali possa concorrere al superamento del contenuto in solfati, spesso tali rifiuti sono recuperati mediante operazione R13 e non R5. Si sottolinea che

frequentemente per ragioni di disponibilità dell'impianto finale di recupero o di tipo economico, tali rifiuti sono soggetti ad esportazione all'estero, con indubbi impatti ambientali legati al flusso di traffico indotto. L'incremento del valore di limite dei solfati previsto dalla Bozza di Decreto rispetto a quello dell'Al. 3 del D.M. 05/02/1998 (si passa da un limite di 250 mg/l ad uno di 750 mg/l) consentirebbe però la possibilità di utilizzare tale rifiuto nella produzione di aggregati riciclati, miscelandolo in limitate quantità con le altre tipologie di rifiuto. L'esclusione a priori di tale rifiuto dal processo di produzione degli aggregati riciclati sembra pertanto eccessivamente cautelativo, in considerazione del fatto che, sulla base di eventuali miscele di prova, si potrebbe individuare una composizione del rifiuto in grado di produrre un aggregato riciclato conforme al limite dei solfati indicato nella citata Bozza. La possibilità di trattare tale tipologia di rifiuto mediante un'operazione R5 eviterebbe inoltre la creazione del traffico di mezzi connesso al suo trasporto verso l'impianto di recupero finale, che come accennato può anche essere situato in Paesi confinanti;

- **EER 101203** "Polveri e particolato", provenienti da processi termici; a questo proposito la Bozza di Decreto inserisce nella lista di tab. 1 rifiuti simili a questo (EER 101201, 101206 e 101208), che nel D.M. 05/02/1998 sono riportati nella tipologia 7.3, corrispondente agli "sfridi e scarti di prodotti ceramici crudi smaltati e cotti", provenienti da "fabbricazione di prodotti ceramici, mattoni, mattonelle e materiale da costruzione smaltati" e per i quali è prevista l'attività di recupero 7.3.3..

Si sottolinea però che due di questi codici (EER 101206 e 101208) rientrano anche nella tipologia 7.4 "sfridi di laterizio cotto ed argilla espansa", che comprende anche il Codice 101203, escluso dalla lista di tab. 1. La provenienza di tali rifiuti deriva da "attività di produzione di laterizi ed argilla espansa e perlite espansa" e le attività di recupero sono indicate al punto 7.4.3.

Sostanzialmente nella lista della Bozza sono ammessi i rifiuti derivanti dalla produzione delle ceramiche e non quelle dei laterizi (o per lo meno non tutti); tale scelta non appare condivisibile e sembrerebbe opportuno inserire anche il Codice EER 101203, in ragione anche dei suoi significativi quantitativi nelle zone di ampia diffusione di impianti di produzione di laterizi.

- **EER 170202, EER 191205, EER 200102** "Vetro": tali rifiuti di diversa provenienza possono in realtà essere utilizzati nella produzione di aggregati riciclati, come evidenziato dai prospetti 4a e 4b della Norma UNI 11531-1, nei quali è consentita la presenza di vetro (Rg) fino ad un massimo del 5%.

Si ritiene pertanto che, garantendo il rispetto dei limiti citati, possano essere inseriti nella lista dei rifiuti ammessi anche tali Codici.

- **EER 200301** "Rifiuti urbani non differenziati"; in realtà i conferimenti di tale tipologia di rifiuti risulta piuttosto episodica e quantitativamente scarsa, ma comunque l'inserimento di tale codice nella lista dei rifiuti ammessi consentirebbe una maggiore opportunità di incremento dei quantitativi di rifiuti recuperabili.

Per quanto concerne invece i rifiuti autorizzati in applicazione dell'art. 208, si può notare che le diverse autorizzazioni prevedono un numero significativamente più elevato di tipologie di rifiuti rispetto a quelle considerate nella Bozza del Decreto.

Tali rifiuti sono attualmente tutti utilizzati nel processo produttivo di formazione dei prodotti inerti riciclati, consentendo il loro recupero ed evitando la loro immissione nel circuito dello smaltimento.

| BOZZA D.M. EOW | Procedura EoW attuale | ECOFELSINEA | Procedura EoW attuale | ECOBOLOGNA | Procedura EoW attuale | CAVE NORD | Procedura EoW attuale | SAFAC | Procedura EoW attuale | F.M. | Procedura EoW attuale | FARO SERVICE | Procedura EoW attuale |
|----------------|-----------------------|-------------|-----------------------|------------|-----------------------|-----------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------------|-----------------------|
| 170101 | 7.1.3. a | 170101 | 7.1.3. a | 170101 | 7.1.3. a | 170101 | 7.1.3. a | 170101 | 7.1.3. a | 170101 | 7.1.3. a | 170101 | 7.1.3. a |
| 170102 | 7.1.3. a | 170102 | 7.1.3. a | 170102 | 7.1.3. a | 170102 | 7.1.3. a | 170102 | 7.1.3. a | 170102 | 7.1.3. a | 170102 | 7.1.3. a |
| 170103 | 7.1.3. a | 170103 | 7.1.3. a | 170103 | 7.1.3. a | 170103 | 7.1.3. a | 170103 | 7.1.3. a | 170103 | 7.1.3. a | 170103 | 7.1.3. a |
| 170107 | 7.1.3. a | 170107 | 7.1.3. a | 170107 | 7.1.3. a | 170107 | 7.1.3. a | 170107 | 7.1.3. a | 170107 | 7.1.3. a | 170107 | 7.1.3. a |
| 101311 | 7.1.3. a | 170802 | 7.1.3. a | 170802 | 7.1.3. a | 170802 | 7.1.3. a | 170802 | 7.1.3. a | 170802 | 7.1.3. a | 170802 | 7.1.3. a |
| 170904 | 7.1.3. a | 170904 | 7.1.3. a | 170904 | 7.1.3. a | 170904 | 7.1.3. a | 170904 | 7.1.3. a | 170904 | 7.1.3. a | 170904 | 7.1.3. a |
| 010408 | 7.2.3. b/d/e/f | 101311 | 7.1.3. a | 101311 | 7.1.3 a | 101311 | 7.1.3 a | 101311 | 7.1.3 a | 101311 | 7.1.3 a | 101311 | 7.1.3 a |
| 101201 | 7.3.3. b | 200301 | 7.1.3. a | 200301 | 7.1.3. a | 200301 | 7.1.3. a | 200301 | 7.1.3. a | 200301 | 7.1.3. a | 200301 | 7.1.3. a |
| 101206 | 7.3.3. b/7.4.3 c | 010413 | 7.2.3. d | 101201 | 7.3.3. b | 170508 | 7.11.3. c | 101208 | 7.3.3. b | | | 170508 | 7.11.3. c |
| 101208 | 7.3.3. b/7.4.3 c | 101201 | 7.3.3. b | 101206 | 7.3.3. b | 010410 | Art. 208 | 170508 | 7.11.3. c | | | 200301 | 7.6.3. c |
| 170508 | 7.11.3. c | 101206 | 7.3.3. b/7.4.3 c | 101208 | 7.3.3. b | 010599 | Art. 208 | 100903 | Art. 208 | | | | |
| 010409 | Art. 208 | 101208 | 7.3.3. b/7.4.3 c | 101203 | 7.4.3. c | 010413 | Art. 208 | 100908 | Art. 208 | | | | |
| 010410 | Art. 208 | 101203 | 7.4.3. c | 170508 | 7.11.3. c | 060902 | Art. 208 | 100912 | Art. 208 | | | | |
| 010413 | Art. 208 | 200301 | 7.6.3. c | 010408 | Art. 208 | 100101 | Art. 208 | 170504 | Art. 208 | | | | |
| 120117 | Art. 208 | 170508 | 7.11.3. c | 010413 | Art. 208 | 100103 | Art. 208 | 170302 | D.M. 69/2018 | | | | |
| 170504 | Art. 208 | 170202 | 2.1.3. c | 080202 | Art. 208 | 100105 | Art. 208 | | | | | | |
| 191209 | Art. 208 | 191205 | 2.1.3. c | 100101 | Art. 208 | 100117 | Art. 208 | | | | | | |
| 170302 | D.M. 69/2018 | 200102 | 2.1.3. c | 100115 | Art. 208 | 100601 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 010408 | Art. 208 | 100201 | Art. 208 | 100602 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 010599 | Art. 208 | 100202 | Art. 208 | 100809 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 020401 | Art. 208 | 100903 | Art. 208 | 100811 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 020402 | Art. 208 | 100906 | Art. 208 | 101003 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100101 | Art. 208 | 100908 | Art. 208 | 100201 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100201 | Art. 208 | 100912 | Art. 208 | 100202 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100202 | Art. 208 | 101003 | Art. 208 | 100903 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100299 | Art. 208 | 101203 | Art. 208 | 100299 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100903 | Art. 208 | 120117 | Art. 208 | 100906 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100906 | Art. 208 | 161102 | Art. 208 | 100908 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100908 | Art. 208 | 161104 | Art. 208 | 100910 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 100912 | Art. 208 | 170202 | Art. 208 | 100912 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 101003 | Art. 208 | 170504 | Art. 208 | 101099 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 120117 | Art. 208 | 170506 | Art. 208 | 101299 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 120121 | Art. 208 | 190112 | Art. 208 | 120101 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 161102 | Art. 208 | 191205 | Art. 208 | 120102 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 161104 | Art. 208 | 191209 | Art. 208 | 120103 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 170504 | Art. 208 | 170302 | D.M. 69/2018 | 120104 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 170506 | Art. 208 | | | 120117 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 170604 | Art. 208 | | | 120121 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 200202 | Art. 208 | | | 161102 | Art. 208 | | | | | | |
| | | 170302 | D.M. 69/2018 | | | 161104 | Art. 208 | | | | | | |
| | | | | | | 170504 | Art. 208 | | | | | | |
| | | | | | | 190112 | Art. 208 | | | | | | |
| | | | | | | 190114 | Art. 208 | | | | | | |
| | | | | | | 200202 | Art. 208 | | | | | | |
| | | | | | | 170302 | D.M. 69/2018 | | | | | | |

| | |
|--|--|
| | Codici EER previsti dalla Bozza di decreto EoW |
| | Codici EER previsti da Autorizzazioni impianti e non compresi nella Bozza di Decreto EoW |

Fig. 1: Elenco delle tipologie di rifiuti presenti nella lista del decreto EoW ed in diverse autorizzazioni di impianti di recupero

In merito all'assenza dei Codici nella lista della tab. 1 dell'All. 1 della Bozza di Decreto evidenziata nella fig. 1, non appare chiaro se nel futuro essi potranno continuare ad essere soggetti a recupero oppure se, non essendo previsti dal Decreto EoW, non potrebbero più essere recuperati e sarebbero destinati allo smaltimento.

Appare opportuno infatti richiamare i presupposti normativi alla base della definizione della modalità di cessazione della qualifica di rifiuto, che consiste sostanzialmente nella procedura secondo la quale un rifiuto, sottoposto ad un processo di recupero, perde tale qualifica ed acquisisce quella di prodotto.

Tale procedura è stata introdotta dalla Direttiva Europea 2008/98/CE del 19/11/2008, modificata dall'art. 6 della successiva Direttiva 2018/98/CE e recepita nella normativa italiana dall'art. 12 del D.Lgs. 205/2010, che ha introdotto l'art. 184-ter del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; la versione di tale articolo attualmente vigente, in parte sostituita dall'art. 14-bis, comma 1 della Legge n° 128/2019, recita quanto segue:

“...1. Un rifiuto cessa di essere tale, quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfa i criteri specifici, da adottare nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) la sostanza o l'oggetto sono destinati a essere utilizzati per scopi specifici;*
- b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;*
- c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;*
- d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana...”.*

Questi criteri *“...sono adottati in conformità a quanto stabilito dalla disciplina comunitaria ovvero, in mancanza di criteri comunitari, caso per caso per specifiche tipologie di rifiuto attraverso uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n° 400. I criteri includono, se necessario, valori limite per le sostanze inquinanti e tengono conto di tutti i possibili effetti negativi sull'ambiente della sostanza o dell'oggetto...”.*

In mancanza dei criteri comunitari o di quelli specifici adottati mediante Decreti ministeriali, “.../le autorizzazioni di cui agli articoli 208, 209 e 211 e di cui al titolo III-bis della parte seconda del presente decreto, per lo svolgimento di operazioni di recupero ai sensi del presente articolo, sono rilasciate o rinnovate nel rispetto delle condizioni di cui all'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, e sulla base di criteri dettagliati, definiti nell'ambito dei medesimi procedimenti autorizzatori, che includono:

- a) materiali di rifiuto in entrata ammissibili ai fini dell'operazione di recupero;*
- b) processi e tecniche di trattamento consentiti;*
- c) criteri di qualità per i materiali di cui è cessata la qualifica di rifiuto ottenuti dall'operazione di recupero in linea con le norme di prodotto applicabili, compresi i valori limite per le sostanze inquinanti, se necessario;*
- d) requisiti affinché i sistemi di gestione dimostrino il rispetto dei criteri relativi alla cessazione della qualifica di rifiuto, compresi il controllo della qualità, l'automonitoraggio e l'accreditamento, se del caso;*
- e) un requisito relativo alla dichiarazione di conformità...”.*

In mancanza dei decreti ministeriali di End of Waste *“...continuano ad applicarsi, quanto alle procedure semplificate per il recupero dei rifiuti, le disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario n° 72 alla Gazzetta Ufficiale n° 88 del 16 aprile 1998, e ai regolamenti di cui ai decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 12 giugno 2002, n° 161, e 17 novembre 2005, n° 269...”*.

Allo stato attuale, l'unica tipologia di rifiuto derivante da operazioni di costruzione e demolizione (C&D) per la quale è stato emesso un decreto ministeriale finalizzato alla definizione delle procedure che regolano il processo di End of Waste è costituita dai rifiuti di conglomerato bituminoso (Codice EER 170302 “Miscele bituminose”) gestiti in precedenza in Procedura Semplificata (attività di recupero 7.6.3/c) od in Procedura ordinaria, per i quali vigono le prescrizioni di cui al D.M. 28/03/2018, n° 69 *“Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter , comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152”*. Per tale tipologia di rifiuti attualmente si applicano le previsioni del citato decreto.

Nella seduta del 06/02/2020 il Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) ha approvato le “Linee Guida per l'applicazione della disciplina End of Waste di cui all'art. 184-ter, comma 3 ter del D.Lgs. 152/2006”, nelle quali sono forniti *“...gli elementi utili alla realizzazione di un sistema comune ed omogeneo di pianificazione ed esecuzione delle ispezioni nell'ambito dei processi di recupero o riciclaggio dei rifiuti da cui esitano materiali che hanno cessato di essere rifiuti ai sensi dell'art. 184 ter...”*.

Questi elementi sono finalizzati ad armonizzare le attività di ispezione e controllo da parte degli Enti preposti ma essi possono essere utilizzati anche per la verifica della sussistenza dei criteri di verifica della effettiva idoneità delle procedure di End of Waste applicate da parte dei gestori degli impianti di recupero in fase di rilascio delle autorizzazioni.

Recentemente sono state approvate con Delibera del Consiglio SNPA (seduta del 23/02/2022, n° 156/22) le Linee Guida di SNPA n° 41/2022 “Revisione Gennaio 2022” delle precedenti Linee Guida.

Tale revisione tiene conto delle modifiche introdotte dal D.L. 77/2021, convertito con L. 108/2021, che ha previsto *“un parere obbligatorio e vincolante dell'ISPRA o dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale territorialmente competente”* nell'ambito della procedura di rilascio dei provvedimenti autorizzativi di cui agli articoli 208, 209 e 211 e di cui al Titolo III-bis della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Inoltre la L. 128/2019, di conversione del D.L. 101/2019 ha introdotto un sistema di controlli sugli impianti che effettuano operazioni di recupero di rifiuti da cui esitano End of Waste autorizzati caso per caso affidandone la competenza al SNPA.

Per quanto concerne i rifiuti inerti non pericolosi derivanti da operazioni di C&D (fatta eccezione per il Codice EER 170302), allo stato attuale non sono ancora stati emanati i decreti attuativi specifici per l'applicazione della procedura di End of Waste e pertanto solitamente vengono rilasciate autorizzazioni “caso per caso” ai sensi dell'art. 208 (Procedura Ordinaria) solamente per quei rifiuti la cui tipologia di recupero è prevista dal D.M. 05/02/1998 e s.m.i. o per i quali viene dimostrata l'esistenza di modalità di recupero tali da rientrare nell'End of Waste.

In sintesi le modalità applicate sono le seguenti:

- Rifiuti gestiti in Procedura Semplificata ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.: in questo caso viene applicata la procedura prevista dall'art. 216 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- Rifiuti gestiti in Procedura Ordinaria: per tali tipologie viene fornito il riferimento ai contenuti della tabella 4.3 delle Linee Guida di SNPA. In sostanza si hanno due situazioni:
 - Punto 1, per i rifiuti per i quali il processo di recupero è già previsto dalle norme tecniche del D.M. 05/02/1998 e s.m.i., senza che vi siano apportate modifiche. Per tali rifiuti viene indicata l'attività di recupero di riferimento;
 - Punto 8, per i rifiuti per i quali il processo di recupero non rientra tra le casistiche previste dalle norme tecniche del D.M. 05/02/1998 e s.m.i., ma esistono degli standard tecnici e ambientali riconosciuti ai quali fare riferimento;
- Rifiuti gestiti mediante l'applicazione di un Decreto End of Waste specifico già emanato; si tratta di un solo caso, costituito dai rifiuti con Codice EER 170302 "Miscele bituminose".

L'elemento di novità rispetto allo svolgimento delle procedure citate è rappresentato dalla prossima emanazione del Decreto di EoW per i rifiuti inerti che dovrebbe variare sostanzialmente le modalità di rilascio delle autorizzazioni al recupero di tali rifiuti.

Infatti la procedura che viene attualmente applicata per autorizzare il recupero delle tipologie dei rifiuti la cui attività non sia prevista dal D.M. 05/02/1998 si basa sull'attuazione dei contenuti delle Linee Guida di SNPA, che però in apparenza possono essere applicati solamente nel caso non siano stati emanati i decreti ministeriali di cui al comma 2 dell'art. 184-ter del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Non è chiaro, per lo meno allo scrivente, se nel caso dell'approvazione del futuro decreto di EoW dei rifiuti inerti questo escluda, per i rifiuti non ammessi nella lista del Decreto, la possibilità del rilascio dell'autorizzazione "caso per caso" prevista dal comma 3 dell'art. 184-ter del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Infatti, come illustrato in precedenza, la norma nazionale sostanzialmente prevede i seguenti passaggi per definire la procedura della cessazione della qualifica di rifiuto:

- esistenza di criteri comunitari inerenti le tipologie di rifiuti considerati (comma 2 dell'art. 184-ter);
- in caso di assenza di tali criteri: emanazione di specifici decreti ministeriali (comma 2)
- in mancanza dei decreti ministeriali: autorizzazioni ai sensi dell'art. 208 rilasciate "caso per caso" sulla base delle indicazioni contenute nelle Linee Guida di SNPA. Per le procedure semplificate (art. 216) continuano invece ad essere applicate le disposizioni di cui al D.M. 05/02/1998 (comma 3).

La Bozza di Decreto, una volta approvato, assumerebbe la funzione prevista nel comma 2 e pertanto verrebbe esclusa la possibilità di rilasciare autorizzazioni "caso per caso" per i rifiuti previsti nel decreto stesso. Le autorizzazioni dovranno pertanto fare riferimento ai contenuti del futuro decreto, come avviene attualmente per i rifiuti a base bituminosa, in accordo con i contenuti del D.M. 69/2018.

Resta però il problema legato a tutti i rimanenti rifiuti che non sono previsti nella lista della Bozza del Decreto e che attualmente concorrono al processo di produzione degli aggregati riciclati; in particolare non è specificato se la lista dei rifiuti riportati nella tab. 1 della Bozza del Decreto è

esaustiva, nel senso che solamente tali rifiuti possono essere oggetto di procedura di EoW ai fini della produzione di aggregati riciclati, o se i rifiuti non compresi nella lista potranno ancora essere oggetto di recupero finalizzato alla produzione di aggregati riciclati, applicando la procedura di cui al comma 2. Il dubbio consiste nel fatto che il comma 2 si basa sul presupposto che la procedura delle autorizzazioni “caso per caso” si applica “...in mancanza di criteri specifici...” che, una volta approvato il Decreto EoW sui rifiuti inerti, sarebbero invece indicati in tale Decreto.

Sarebbe opportuno chiarire questo punto, in quanto se al contrario solamente i rifiuti compresi nella lista del decreto possono essere oggetto di procedura di EoW per la produzione di aggregati riciclati, tutti gli altri rifiuti (o per lo meno quelli per i quali non è prevista alcuna attività di recupero nel D.M. 05/02/1998) non potrebbero essere più oggetto di recupero e dovrebbero pertanto essere smaltiti, creando indubbi problemi dal punto di vista ambientale, tecnico ed economico. Si avrebbe infine una situazione contraria agli indirizzi comunitari in tema di gestione dei rifiuti, che giustamente privilegiano le attività di recupero rispetto a quelle di smaltimento.

A parere dello scrivente, sarebbe opportuno che la lista dei rifiuti ammissibili non avesse un carattere esclusivo e che nell'ambito delle singole autorizzazioni possa essere valutata l'idoneità al recupero di tipologie di recupero non comprese nella lista del decreto. Ciò consentirebbe di ampliare le tipologie dei rifiuti suscettibili di essere tecnicamente idonei al loro recupero nella produzione di aggregati riciclati, anche alla luce delle continue evoluzioni della tecnica di settore, sia in termini impiantistici che di qualità dei prodotti finali.

Un secondo elemento di criticità contenuta nel punto a) dell'all. 1 consiste nell'affermazione secondo la quale **“...non sono ammessi alla produzione di aggregato recuperato i rifiuti delle attività di costruzione e di demolizione abbandonati o sotterrati...”**

Innanzitutto è possibile sottolineare come nella lista dei rifiuti ammissibili siano giustamente comprese le terre e rocce da scavo non pericolose (Codice EER 170504) e tale circostanza appare in contraddizione con l'affermazione riportata nel decreto.

Infatti solitamente le terre di scavo gestite secondo la qualifica di rifiuto, e pertanto oggetto di recupero ai sensi dell'art. 184-ter e di conseguenza nel futuro in conformità con i contenuti del decreto di EoW, sono quelle che presentano un contenuto di elementi antropici superiore al 20% in peso, in quanto se il contenuto di tali elementi è inferiore a tale soglia, le terre sono generalmente gestite come sottoprodotti ai sensi dei contenuti del D.P.R. 120/2017.

Di conseguenza le terre con elementi antropici superiori al 20% in peso che sono gestite come rifiuti in teoria sembrano corrispondere ai “rifiuti sotterrati” a cui fa riferimento la bozza di decreto. Si ha quindi un chiaro elemento di contrasto tra le due previsioni, che potrebbe comportare differenze interpretative da parte degli Enti preposti al controllo e conseguenti difficoltà gestionali da parte dei produttori dei rifiuti.

In secondo luogo l'esclusione dei “**rifiuti sotterrati**” contrasta con la realtà riscontrata in moltissimi lavori di rigenerazione urbana, attuata con operazioni di demolizione e scavo del primo sottosuolo; infatti molto spesso nelle attività di scavo si rinvenivano sottofondi o riempimenti effettuati nel periodo post-bellico utilizzando le macerie derivanti dalla demolizione dei fabbricati esistenti in precedenza e oggetto dei bombardamenti della seconda guerra mondiale. Anche in

moltissimi interventi edilizi degli anni '60 e '70 si riscontra la presenza di riempimenti effettuati con il materiale derivante da precedenti demolizioni.

Pertanto se si applicasse alla lettera la prescrizione del decreto, tutti questi rifiuti sarebbero esclusi dall'attività di recupero e sarebbero pertanto destinati allo smaltimento, con indubbi impatti negativi dal punto di vista economico ed ambientale.

Inoltre appare alquanto complicato per i gestori degli impianti di recupero rifiuti, che costituiscono i destinatari del rifiuto, poter individuare la provenienza esatta dei rifiuti, dovendo escludere quelli considerati "sotterrati" da quelli prodotti effettivamente nelle operazioni di demolizione dei fabbricati fuori terra. La norma infatti non prevede che il produttore specifichi le modalità di produzione del rifiuto, ma solamente il Codice del rifiuto corrispondente, rendendo impossibile al gestore la distinzione tra le due tipologie di rifiuti (sotterrati e non).

Anche l'esclusione dei "**rifiuti abbandonati**" non appare coerente con la realtà riscontrata quotidianamente dagli operatori del settore. Si possono infatti illustrare molti esempi di aree nelle quali si rinvenivano "rifiuti abbandonati" e che attualmente, una volta verificata la loro idoneità tecnica, merceologica ed ambientale, sono avviati ad operazioni di recupero, per esempio con il Codice 170904.

Valga per tutti la situazione di un cantiere nel quale sono depositati rifiuti da demolizione in via temporanea e che l'impresa esecutrice dei lavori cessi le lavorazioni a causa del suo fallimento (evento purtroppo assai frequente); nell'area rimarrebbero per un tempo indefinito dei rifiuti, che a quel punto diventerebbero "abbandonati". Nel caso un'altra impresa subentri in tempi successivi nella conduzione dei lavori, applicando la prescrizione della Bozza del Decreto essa non potrebbe conferire tali rifiuti ad impianti di recupero, ma sarebbe obbligata a procedere al conferimento in impianti di smaltimento.

Fatta salva inoltre l'assenza o la scarsa presenza territoriale di discariche per inerti, tale prescrizione comporta pertanto una chiara infrazione degli indirizzi comunitari in merito ai criteri di priorità nella gestione dei rifiuti, ribaditi dall'art. 179 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Appare pertanto opportuno che venga eliminata l'affermazione in esame e che i rifiuti "abbandonati o sotterrati" possano essere anch'essi avviati a recupero, fatto salvo lo svolgimento delle adeguate verifiche ambientali e tecniche finalizzate alla determinazione della loro idoneità al recupero.

2.2. PUNTO B) VERIFICHE SUI RIFIUTI IN INGRESSO

Vengono descritte le modalità di gestione dei rifiuti all'interno degli impianti di recupero.

Si tratta di procedure solitamente già adottate da tali impianti, in quanto corrispondono a prescrizioni rilasciate dagli Enti all'interno delle diverse autorizzazioni.

2.3. PUNTO C) PROCESSO DI LAVORAZIONE MINIMO E DEPOSITO PRESSO IL PRODUTTORE

Vengono sinteticamente riassunte alcune fasi del processo di trattamento e recupero dei rifiuti inerti finalizzato alla produzione di aggregati riciclati.

Viene inoltre affermato che "*...durante la fase di verifica di conformità dell'aggregato recuperato, il deposito e la movimentazione presso il produttore sono organizzati in modo tale che i singoli lotti di produzione non siano miscelati...*".

Se da un punto di vista teorico la separazione tra i lotti già caratterizzati e quelli in attesa della verifica di conformità appare condivisibile, nella realtà l'applicazione di tale procedura si scontra con le caratteristiche della maggior parte degli impianti di recupero di rifiuti inerti, che generalmente si sviluppano su superfici di limitata estensione.

Infatti la separazione tra i diversi lotti presuppone la disponibilità di ampie superfici destinate al deposito dei cumuli dei prodotti già verificati e di quelli in corso di verifica; considerando inoltre che ogni impianto tratta diverse tipologie di prodotti, che nel futuro non possono che aumentare in funzione dei miglioramenti tecnici impiantistici, ne deriva che le superfici richieste siano significative e molto spesso incompatibili con l'estensione degli impianti, considerando anche le frequenti limitazioni esistenti nelle autorizzazioni in merito all'altezza dei cumuli di deposito.

Una soluzione adottata in diversi impianti e che potrebbe essere considerata nella Bozza del Decreto consiste nel considerare la produzione di un aggregato riciclato come una produzione industriale in continuo, nella quale viene creato un cumulo unico di prodotto che deve essere oggetto di analisi periodiche di verifica tecnica ed ambientale della sua idoneità all'utilizzo.

Nel caso le verifiche fornissero risultati non idonei alle prescrizioni di normativa dal punto di vista tecnico e/o ambientale, il cumulo oggetto in quel momento dei campionamenti può essere sottoposto ad ulteriori campionamenti, suddividendo il deposito in sottoaree, allo scopo di individuare eventuali zone idonee e di delimitare quelle non idonee. In corrispondenza delle zone non idonee ed in funzione delle anomalie riscontrate, si può eventualmente procedere ad interventi finalizzati al raggiungimento dei limiti di normativa; tali interventi migliorativi sono naturalmente finalizzati al raggiungimento dell'idoneità tecnica ma non di quella ambientale, in quanto le caratteristiche ambientali non possono essere modificate. Nel caso di definitiva inidoneità i materiali riassumeranno la qualifica di rifiuto e dovranno essere oggetto di smaltimento.

2.4. PUNTO D) REQUISITI DI QUALITÀ DELL'AGGREGATO RECUPERATO

La verifica dell'idoneità della qualità degli aggregati riciclati deve essere svolta sulla base di due diversi controlli analitici:

- d.1) Controlli sull'aggregato recuperato
- d.2) Test di cessione sull'aggregato recuperato

Di seguito vengono svolte alcune considerazioni inerenti le prescrizioni relative alle due tipologie di verifiche analitiche prescritte.

2.4.1. CONTROLLI SULL'AGGREGATO RECUPERATO

2.4.1.1. Considerazioni generali

La proposta normativa non fornisce particolari indicazioni in merito a tali controlli ma si limita a fare riferimento ai contenuti della tab. 2 dell'Al. 1, nella quale sono riportati i parametri da ricercare ed i valori limite corrispondenti, espressi in mg/kg sulla sostanza secca.

Le osservazioni che si possono svolgere sono le seguenti:

- Assenza di indicazioni sulle modalità di svolgimento delle analisi chimiche, in particolare per quello che riguarda la procedura di preparazione del campione da sottoporre ad analisi;
- Problematiche inerenti il rispetto dei valori limite in relazione alla reale composizione degli aggregati riciclati.

Per quanto riguarda le **modalità di preparazione del campione**, si sottolinea che nel paragrafo d.1) e nelle note non vengono definite le modalità di campionamento e di analisi che dovranno essere utilizzate ai fini della verifica di conformità.

La tab. 2 esprime esclusivamente i parametri, le unità di misura e le concentrazioni limite che i materiali recuperati devono rispettare per essere considerati conformi.

In particolare per il parametro amianto, indipendentemente dal tipo di materiale riciclato e quindi di matrice, la tabella “assume” che il limite di rilevabilità della tecnica analitica sia di 100 mg/kg ss. Questo limite di rilevabilità risulta essere 10 volte inferiore rispetto al limite riportato nella Tab. 1 dell’All. 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 pari a 1.000 mg/kg s.s.. Anche in questo caso non viene definito il metodo analitico e si evidenzia che il parametro riportato nella Tab. 1 dell’All. 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 è “amianto (fibre libere)”, mentre in questa bozza il parametro è “amianto”. Sarebbe opportuno chiarire meglio il parametro da prendere in considerazione definendo, in modo chiaro e non interpretabile, le metodologie analitiche da utilizzare.

Per quanto riguarda gli idrocarburi aromatici in tabella esiste una dicitura “Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)” probabilmente copiata dalla Tab. 1 dell’All. 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006. Tale dicitura va corretta in quanto non è chiaro quali siano i composti da sommare.

Lo stesso problema vale per gli idrocarburi policiclici aromatici. In tabella esiste una dicitura “Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)” probabilmente copiata dalla Tab. 1 dell’All. 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006. Tale dicitura va corretta in quanto non è chiaro quali siano gli IPA da sommare.

Vi è inoltre da evidenziare che, a dispetto della variabilità di granulometria dei materiali che possono essere sottoposti a verifica, non viene definito un criterio utile ad operare in modo univoco al fine di procedere delle numerose determinazioni richieste.

A titolo di esempio non è comprensibile se ed in quali casi si possa ritenere corretto (ed utile) macinare in modo completo il campione da analizzare e, se sì, a quale granulometria esso debba essere ridotto prima di effettuare le operazioni di estrazione/trattamento finalizzato alle analisi chimiche... oppure se, al contrario, le parti inerti al di sopra di una certa granulometria possano essere escluse dalle analisi.

Quest’ultimo approccio è utilizzato nei suoli da bonifica di cui alla Tab. 1 dell’All. 5 alla Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs. 152/2006, nella quale (cfr D.Lgs.152/2006 allegato 2 al Titolo V Parte Quarta, paragrafo “Metodiche analitiche”) si riporta:

“... i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull’aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro...”.

Ove applicabile anche ai materiali recuperati (fatti salvi gli aggregati più grossolani di 2 cm), questo approccio darebbe una certa uniformità di trattamento con i suoli (nei quali sono ammessi “materiali antropici” fino al 20% in massa) e permetterebbe una valutazione oggettiva degli inquinanti effettivamente disponibili. E’ chiaro che tale soluzione non risolve le problematiche inerenti gli inerti riciclati di grosse dimensioni.

Per quanto concerne invece la scelta dei parametri da sottoporre a verifica analitica per la determinazione dell'idoneità dell'aggregato riciclato, nella tab. 2 si fa riferimento ai seguenti parametri:

- Amianto
- Idrocarburi Aromatici (BTEX)
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
- Fenolo
- PCB
- Idrocarburi Pesanti (C>12)
- Cromo esavalente
- Materiali galleggianti
- Frazioni estranee

Innanzitutto si sottolinea che l'inserimento dei "Materiali galleggianti" e "Frazioni estranee" appare ridondante in quanto la verifica di tali parametri è già richiesta dalla Norma UNI 11531-1/2014, che fornisce le specifiche sui requisiti di idoneità delle miscele non legate di aggregati riciclati per i diversi impieghi previsti; si vedano in particolare i Prospetti 4a e 4b di tale norma, nella quale, riprendendo le definizioni fornite nella Norma UNI EN 933-11, si attribuisce la sigla FL ai materiali galleggianti e X alle frazioni estranee.

Considerando inoltre che tali verifiche sono già previste nelle Norme UNI EN 13242 e UNI EN 12620, alle quali si deve fare riferimento nell'ambito della documentazione per la Certificazione CE, appare inutile ribadire la necessità di tali verifiche, anche se nella nota viene indicata la specifica *"...ove non definito da standard tecnici applicabili..."*.

Tra l'altro i limiti imposti per i materiali galleggianti sono difformi da quelli della UNI 11531-1/2014, in quanto nella Bozza di Decreto si impone un limite inferiore a 5 cm³/kg, mentre la UNI 11531-1 riporta limiti diversi in funzione dell'impiego previsto, con valori che variano da 5 cm³/kg (per sottofondo, fondazione non legata, base non legata e strato anticapillare) a 10 cm³/kg (per il corpo dei rilevati e le colmate/rinterri).

Per quanto riguarda invece i rimanenti parametri, l'esame dei valori limite evidenzia come essi siano corrispondenti a quelli previsti nella Colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tab. 1 dell'All. 5 del Titolo 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., fatta eccezione per l'Amianto, il cui valore limite è fissato a 100 mg/kg s.s. a fronte del valore di 1.000 mg/kg s.s. riportato nella citata Colonna A.

La scelta di parametri così restrittivi appare eccessivamente vincolante e del tutto slegata dalla composizione reale degli aggregati riciclati.

Si può notare infatti in primo luogo che assimilare il livello qualitativo degli aggregati riciclati a quello previsto per i siti ad uso a verde o residenziale comporterebbe nella pratica quotidiana l'insorgere di situazioni difficilmente comprensibili; per esempio nel caso dell'utilizzo degli aggregati riciclati come sottofondo di un piazzale situato in un'area ad uso commerciale o produttivo si avrebbe un materiale costituente il pacchetto di sottofondo per il quale sono richiesti livelli qualitativi ben maggiori rispetto a quelli del sottostante suolo naturale, in corrispondenza del quale è richiesta la compatibilità con i valori indicati nella Colonna B della citata tab. 1.

Inoltre considerare il Fenolo ed i PCB tra i parametri da ricercare in tutti i casi appare estremamente penalizzante in termini economici, in relazione ai costi analitici che le imprese devono sostenere, in considerazione del fatto che la presenza di tali sostanze è legata a situazioni molto particolari e puntuali, che non si ritrovano nella maggior parte dei cantieri di demolizione nei quali sono prodotti i rifiuti il cui trattamento è alla base della produzione degli aggregati riciclati.

Infatti la presenza dei Fenoli è legata generalmente alla produzione di coloranti, resine, farmaci e polimeri. Viene utilizzato anche in medicina come conservante e antisettico.

In merito ai PCB, si può invece affermare che, prima del divieto di commercio ed utilizzo risalente al 1985, tali sostanze erano generalmente utilizzati in due tipologie d'applicazione:

- nei sistemi chiusi come ad esempio fluidi dielettrici in apparecchiature elettriche (principalmente trasformatori); in questo caso le principali vie di contaminazione ambientale sono riconducibili a perdite, incendi, scarichi illeciti e smaltimento inadeguato;
- nei sistemi aperti come additivi per antiparassitari, ritardanti di fiamma, isolanti, vernici, ecc.; tra questi usi le principali fonti di contaminazione ambientale sono le discariche, la migrazione di particelle e l'emissione in atmosfera a seguito di evaporazione.

Oltre ai rilasci dagli utilizzi precedenti, i PCB possono essere prodotti da processi termici; la formazione di PCB come sottoprodotto è possibile in ogni processo chimico che coinvolga cloro e carbonio organico, in particolare combustioni di oli e incenerimento di rifiuti, oppure in caso di combustione incompleta di sostanze contenenti i PCB stessi.

Dall'esame degli usi di tali sostanze appare evidente come la loro presenza negli aggregati riciclati sia legata a limitate situazioni, riconducibili sostanzialmente alla demolizione di fabbricati industriali adibiti alla produzione di coloranti, resine, farmaci e polimeri per quanto riguarda i fenoli e di vecchie cabine di trasformazione elettrica per quel che concerne i PCB.

Sulla base di tale analisi ed in considerazione degli elevati costi di analisi a fronte della limitata possibilità di rinvenimento di queste sostanze negli aggregati riciclati, sembrerebbe più opportuno prevedere la seguente procedura:

- poiché i Fenoli sono tra i parametri la cui determinazione (in mg/kg s.s.) viene svolta nelle analisi di caratterizzazione dei rifiuti in entrata negli impianti, risulta sufficiente verificarne l'assenza in tali certificati. Nel caso risultino assenti nei rifiuti, di conseguenza non possono essere presenti nel prodotto risultante dal loro trattamento;
- nel caso dei PCB, si potrebbe prevedere la redazione di un'autodichiarazione da parte del produttore dei rifiuti inerente la provenienza del rifiuto, nella quale si affermi l'assenza di cabine di trasformazione elettrica (realizzate in un periodo antecedente al 1985) tra le opere oggetto di demolizione; in alternativa il produttore dovrebbe presentare un'analisi finalizzata alla determinazione del contenuto di PCB. Anche in questo caso se nel rifiuto i PCB sono assenti, lo saranno anche nel prodotto risultante.

In relazione al parametro Idrocarburi Pesanti C>12, si sottolinea che molto difficilmente gli aggregati riciclati potranno rispettare il valore di 50 mg/kg s.s. previsto dalla Bozza del Decreto, in quanto molto spesso contengono frazioni di componenti bituminosi, la cui presenza rende impossibile il rispetto di tale limite molto restrittivo, corrispondente a quello dei suoli in un'area a

verde o residenziale.

Si tenga conto infatti che la stessa Norma Uni 11531-1/2014 consente la presenza di materiali bituminosi (Ra) negli aggregati riciclati, con percentuali massime dell'1% in peso (base non legata), del 5% (fondazione non legata), del 10% (sottofondo) ed addirittura del 30% (corpo dei rilevati e strato anticapillare).

Un prodotto contenente tali proporzioni di materiali bituminosi è del tutto impossibile che possa rispettare il valore limite riportato nella tab. 2 della Bozza del Decreto.

La gran parte degli aggregati riciclati prodotti attualmente diventerebbe pertanto non conforme e non utilizzabile e l'intero processo virtuoso del recupero dei rifiuti da C&D diventerebbe inattuabile, smentendo nei fatti il proposito di incentivo all'economia circolare alla base del decreto EoW.

Sulla base di tali considerazioni si ritiene che debbano essere completamente rivisti i contenuti della tab. 2, in quanto allo stato attuale essi risultano del tutto controproducenti rispetto agli obiettivi della norma e rischiano di limitare fortemente la possibilità di recupero della maggior parte dei rifiuti inerti.

2.4.1.2. Analisi sintetica delle previsioni in alcune realtà europee

Allo scopo di fornire un quadro più ampio di informazioni utilizzabili per una stesura più razionale ed applicabile della tab. 2 dell'All. 1, si è proceduto ad un'analisi delle previsioni di alcuni Paesi europei relativamente alle verifiche analitiche da effettuare sulla sostanza solida.

E' stata effettuata una ricerca dei casi più significativi, che non costituisce però un'analisi esaustiva e completa delle situazioni esistenti nei 27 Paesi membri della UE, ma che costituisce sicuramente una base di riflessione e di valutazione.

In particolare sono state analizzate le normative in materia di EoW dei rifiuti da C&D esistenti nei seguenti paesi o regioni:

- Belgio (Fiandre e Vallonia);
- Francia;
- Austria;
- Olanda;
- Germania (Renania-Palatinato, Brandeburgo e Baden-Wutterberg).

Per lo svolgimento della ricerca sono state consultate le diverse normative esistenti a livello nazionale o regionale nei Paesi presi in esame, unitamente a pubblicazioni di settore inerenti i diversi Paesi esaminati ed alle seguenti pubblicazioni a carattere generale:

- Deloitte: Construction and Demolition Waste management (2015);
- Protocollo UE di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (2016);
- I. Velzeboer & A. van Zomeren: End of waste criteria for inert aggregates in member states – ECN-E-17-010 (2017).

Di seguito vengono illustrati i risultati ottenuti dall'analisi svolta.

2.4.1.2.1. *Belgio*

Il Belgio è caratterizzato da un'impronta fortemente federalista che comporta la suddivisione di competenze in materia ambientale tra il Governo federale e le diverse regioni (Fiandre, Vallonia e

Bruxelles-Capitale).

Le regioni possiedono competenze quasi totali in materia di gestione ambientale e dei rifiuti, che non sono obbligatoriamente coordinate o armonizzate tra le diverse regioni. Il governo federale ha tuttavia mantenuto una responsabilità limitata per alcune questioni ambientali specifiche come i rifiuti nucleari, le norme sui prodotti, ecc.. Inoltre, tutte le regioni attuano le direttive europee e le loro legislazioni seguono indirizzi in linea di massima simili.

Per quanto concerne la normativa in materia di End of Waste, le tre regioni hanno emanato diverse normative, i cui contenuti vengono di seguito sintetizzati.

Regione Vallonia

Nel 2012 è stato introdotto nella normativa regionale il concetto di cessazione della qualifica di rifiuto (*sortie du statut de déchet*) mediante l'inserimento dell'art. 4-ter nel Decreto relativo ai rifiuti del 27/06/1996. Successivi emendamenti nel 2013 e 2018 hanno definito la versione vigente di tale norma, che illustra le quattro condizioni che devono essere rispettate affinché si possa definire la qualifica di cessazione del rifiuto:

- la sostanza o l'oggetto è utilizzato a fini specifici;
- esiste un mercato o una domanda per la sostanza o l'oggetto;
- la sostanza o l'oggetto risponde alle esigenze tecniche per gli specifici fini e rispetta la legislazione e le norme applicabili ai prodotti;
- l'uso della sostanza e dell'oggetto non deve avere effetti globali nocivi per l'ambiente e la salute umana.

In data 28/02/2019 è stato emanato uno specifico decreto inerente la procedura di cessazione del rifiuto, che definisce in dettaglio le modalità di applicazione di tale procedura, con particolare riferimento ai rifiuti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione, per i quali vengono stabiliti:

- criteri specifici di cessazione del rifiuto da C&D;
- controlli di conformità degli aggregati riciclati;
- gestione degli aggregati non conformi;
- tipologie di rifiuti ammessi alla produzione di aggregati riciclati;
- tecniche e procedimenti del trattamento di produzione;
- qualità degli aggregati riciclati;
- sistemi di gestione del processo produttivo.

In relazione alle finalità di questo lavoro si è fatto riferimento alle previsioni inerenti il controllo qualitativo degli aggregati riciclati ed in particolare a quelle che riguardano il rispetto dei valori limiti ambientali. Le analisi previste nel paragrafo 2.3.2. dell'all. 2 del decreto sono di due tipi:

- test di lisciviazione;
- test sulla composizione del campione totale.

Nella tabella di fig. 2 sono riassunti i parametri considerati nelle analisi della composizione totale ed i relativi valori limite.

L'esame di tale elaborato evidenzia come la norma preveda la verifica analitica di solamente due parametri (idrocarburi C10-C40 ed Idrocarburi alogenati); da sottolineare il valore limite degli idrocarburi pesanti, che risulta molto superiore a quello previsto nella Bozza del Decreto EoW italiano (1.500 mg/kg a fronte di 50 mg/kg).

| STATO | BELGIO (REGIONE VALLONIA) | |
|--|--|---------------|
| NORMA DI RIFERIMENTO | <p>Arreté du Gouvernement Wallon portant exécution de la procédure de sortie su statut de déchet (Decreto del Governo Vallone relativo all'esecuzione della procedura di cessazione del rifiuto) - 28/02/2019</p> <p>Annexe II - Sous-section 2.3.2 : Valeur limites environnementales des granulats recyclés (Allegato 2 - Sottosezione 2.3.2 : Valori limiti ambientali degli aggregati riciclati)</p> | |
| Parametro | U.d.M. | Valori limite |
| Idrocarburi estraibili (C10-C40) | mg/kg ss | 1.500 |
| EOX (Idrocarburi alogenati estraibili) | mg/kg ss | 7 |

Fig. 2: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) nella Regione Vallonia (Belgio)

Regione delle Fiandre

Il concetto di materie secondarie venne introdotto in Fiandria nel 1997 e la vigente normativa in materia di cessazione della qualifica del rifiuto è stata emanata nel 2012, con l'Ordinanza sulla gestione sostenibile del ciclo dei materiali e dei rifiuti (VLAREMA), al cui interno, nella sottosezione 2.3.2., vengono forniti i criteri inerenti i materiali da costruzione.

Nella tabella di fig. 3 sono illustrati i parametri ed i valori limite che un prodotto deve rispettare per l'utilizzo come materiale da costruzione (tratti dall'allegato 2.3.2.A).

L'esame della tabella evidenzia come siano considerati svariati parametri riconducibili alle seguenti sostanze:

- metalli;
- idrocarburi monociclici aromatici;
- idrocarburi policiclici aromatici;
- altre sostanze organiche, tra i quali gli oli minerali ed i PCB.

Da notare l'elevato valore limite degli oli minerali, pari a 1.000 mg/kg, molto più elevato di quello previsto dalla bozza di normativa italiana.

Da sottolineare infine che l'art. 2.3.2.1, comma 2, la norma prescrive che *"...i materiali elencati nell'all. 2, sezione 2, e più specificatamente granulati bituminosi, granulati bituminosi riciclati e sabbia vagliata da asfalti, non sono tenuti a rispettare il valore limite della concentrazione totale del parametro oli minerali..."*.

Regione Bruxelles-Capitale

La definizione della cessazione della qualifica di rifiuto è stata definita all'art. 9 dell'Ordinanza relativa ai rifiuti del 14/06/2012, nella quale sono forniti i criteri generali della procedura.

Allo stato attuale non sono state emanate normative specifiche inerenti la cessazione del rifiuto per quanto concerne i rifiuti da C&D.

| STATO | | BELGIO (REGIONE FIANDRE) | |
|--|-------------------------|--|---------------|
| NORMA DI RIFERIMENTO | | <p>Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen (Ordinanza del Governo delle Fiandre che adotta il regolamento delle Fiandre relativo alla gestione sostenibile del ciclo dei materiali e dei rifiuti) - 2012</p> <p>Bijlage 2.3.2. Voorwaarden inzake samenstelling voor gebruik als bouwstof (Allegato 2.3.2. Condizioni relative alla composizione per l'utilizzo come materiale da costruzione)</p> <p>Bijlage 2.3.2.A Voorwaarden voor gebruik als bouwstof (Allegato 2.3.2.A Condizioni per l'utilizzo come materiale da costruzione)</p> | |
| Parametro | | U.d.M. | Valori limite |
| Metalli | Arsenico | mg/kg ss | 250 |
| | Cadmio | mg/kg ss | 10 |
| | Cromo totale | mg/kg ss | 1.250 |
| | Rame | mg/kg ss | 375 |
| | Mercurio | mg/kg ss | 5 |
| | Piombo | mg/kg ss | 1.250 |
| | Nickel | mg/kg ss | 250 |
| | Zinco | mg/kg ss | 1.250 |
| Idrocarburi monociclici aromatici | Benzene | mg/kg ss | 0,5 |
| | Etilbenzene | mg/kg ss | 5,0 |
| | Stirene | mg/kg ss | 1,5 |
| | Toluene | mg/kg ss | 15,0 |
| | Xilene | mg/kg ss | 15,0 |
| Idrocarburi policiclici aromatici | Benzo (a) antracene | mg/kg ss | 35,0 |
| | Benzo (a) pirene | mg/kg ss | 8,5 |
| | Benzo (g,h,i) perilene | mg/kg ss | 35,0 |
| | Benzo (b) fluorantene | mg/kg ss | 55,0 |
| | Benzo (k) fluorantene | mg/kg ss | 55,0 |
| | Crisene | mg/kg ss | 400,0 |
| | Fenantrene | mg/kg ss | 30,0 |
| | Fluorantene | mg/kg ss | 40,0 |
| | Indeno (1,2,3cd) pirene | mg/kg ss | 35,0 |
| | Naftalene | mg/kg ss | 20,0 |
| Altre sostanze organiche | Esano | mg/kg ss | 1,0 |
| | Eptano | mg/kg ss | 25,0 |
| | Olio minerale | mg/kg ss | 1.000 |
| | Ottano | mg/kg ss | 90,0 |
| | PCB | mg/kg ss | 0,5 |

Fig. 3: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) nella Regione Fiandre (Belgio)

2.4.1.2.2. Francia

La normativa inerente la cessazione della qualifica di rifiuto è illustrata nella Sottosezione 5 : Sortie du statut de déchet (**SSD**) (Artt. D541-4-14) del Code de l'environnement (Codice dell'ambiente); in particolare si segnala che in seguito all'emendamento introdotto dal Decreto 2021-380 del 01/04/2021 qualsiasi detentore o produttore di rifiuti può richiedere all'autorità competente di fissare dei criteri specifici affinché i propri rifiuti cessino la qualifica di rifiuto, mediante la presentazione di una documentazione finalizzata all'ottenimento di un'attestazione di conformità.

Nella documentazione è necessario illustrare i criteri da soddisfare per la verifica della procedura di SSD, i quali sono specificati nell'art. D541-4-11 e comprendono:

- i rifiuti autorizzati in entrata utilizzati nell'operazione di valorizzazione;
- i procedimenti e le tecniche di trattamento autorizzati;
- i criteri di qualità applicabili ai materiali prodotti dall'operazione di valorizzazione che cessano di essere rifiuti, in conformità alle norme applicabili ai prodotti, comprendendo, se necessario, i valori limiti degli inquinanti;
- i requisiti del sistema di gestione;
- i requisiti dell'attestazione di conformità.

Per quanto riguarda la procedura di SSD per i rifiuti derivanti da attività di C&D, allo stato attuale non esiste uno specifico decreto ministeriale, ma le caratteristiche tecniche ed ambientali degli aggregati riciclati, unitamente ai diversi utilizzi possibili, sono illustrate nei seguenti documenti:

- SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagement) : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les laitiers sidérurgiques (2012)
- SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagement) : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND) (2012)
- CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les matériaux de déconstruction issus du BTP (2016)
- IDRRIM (Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité) : Note d'information n°32 - Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière (2017)
- CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les sables de fonderie (2019)

In tali documenti vengono individuate 3 **famiglie di aggregati riciclati** derivanti da attività di C&D:

- famiglia "Béton" (Calcestruzzo), costituita dai materiali alternativi prodotti a partire da rifiuti da demolizione edili composti da più del 90% in massa di calcestruzzo, inerti legati o non legati, argilla e vetro; in accordo con la Norma NF EN 933-11, tali materiali sono identificati con la sigla $R_{cug}+R_b \geq 90$;
- famiglia "Enrobé" (Rivestito), costituita dai materiali alternativi prodotti a partire da rifiuti da demolizione edili composti da più dell'80% in massa di inerti rivestiti (bituminosi) ($R_a \geq 80$) o che dispongono di una scheda tecnica ai sensi della Norma NF EN 13108-8;
- famiglia "Mixte" (Misti), costituita da materiali alternativi che non rientrano nelle definizioni

precedenti o non rispettano i valori limiti ambientali a loro associati.

Da segnalare che sono esclusi dal campo di applicazione di tale Guida di applicazione:

- le terre di scavo naturali, inquinante o non inquinate, riutilizzate o non riutilizzate nel cantiere oggetto del loro scavo;
- i materiali derivanti da demolizioni riutilizzati nello stesso cantiere di produzione, in quanto tali materiali non sono considerati rifiuti dal Codice dell'Ambiente.

In aggiunta a tali tipologie di materiali, le linee guida tecniche consentono nelle infrastrutture stradali l'utilizzo di aggregati riciclati prodotti con le seguenti tipologie di rifiuti:

- sabbie di fonderia: residui di sabbie prodotti dalle fonderie caratterizzati da processi di preparazione delle forme e delle anime, di dissabbiatura e riciclaggio o rigenerazione delle sabbie;
- ceneri da incenerimento di rifiuti non pericolosi (MIDND): residui solidi prodotti dai forni di trattamento termico di rifiuti non pericolosi;
- scorie siderurgiche: materiali minerali artificiali prodotti dall'industria del ferro e dell'acciaio.

Le linee guida forniscono anche la descrizione di tre **tipologie di utilizzi** degli aggregati nelle opere infrastrutturali stradali, distinte sulla base del livello di esposizione alle acque meteoriche.

- Utilizzi di Tipo 1

Utilizzi per uno spessore massimo di 3 metri nella sottofondazione di carreggiate o banchine di opere stradali rivestite.

Un'opera stradale è considerata rivestita se lo strato di superficie è realizzato in asfalto, in aggregati bituminosi, in rivestimenti superficiali di usura, in calcestruzzo, in cemento o pavé uniti da un materiale legante, ed è caratterizzato da una pendenza minima pari a 1%.

Gli utilizzi sono i seguenti (si vedano le figg. 4 e 5; tra parentesi si riporta la definizione in francese fornita nella fig. 4):

- Strato di base e di collegamento (couche de base);
- Strato di fondazione (couche de fondation);
- Strato di sottofondo (couche de forme);
- Corpo del rilevato (remblais).

- Utilizzi di Tipo 2

Utilizzi per uno spessore massimo di 6 metri in riempimenti tecnici connessi all'infrastruttura viaria (p.es. argine di mitigazione acustica o paesaggistica) o nelle banchine, negli utilizzi nell'ambito di opere stradali ricoperte (si veda la fig. 6).

Le opere stradali ricoperte sono quelle nelle quali i materiali stradali sono ricoperti da uno spessore di almeno 30 cm di materiali naturali o equivalenti e se sono caratterizzati da una pendenza esterna minima del 5%

Sono compresi anche gli utilizzi di altezza compresi tra 3 e 6 metri nella sottofondazione di carreggiate o di banchine di opere stradali rivestite.

- Utilizzi di Tipo 3

Sono compresi i seguenti utilizzi (si veda la fig. 7):

- strati di usura;
- argini di precarica necessari alla costruzione di una infrastruttura stradale;
- sottofondazioni di carreggiate o di banchine nell'ambito di opere stradali rivestite e non rivestite;
- riempimenti tecnici connessi all'infrastruttura stradale (p.es. argine di mitigazione acustica o paesaggistica) o nelle banchine, negli utilizzi nell'ambito di opere stradali ricoperte o non ricoperte;
- opere di drenaggio (trincee o speroni drenanti, asfalti permeabili).

Sono inoltre compresi gli utilizzi dei materiali per la costruzione di:

- piste di cantiere;
- strade forestali;
- piste di uso agricolo;
- piste di alaggio.

Gli utilizzi di tipo 3 non sono oggetto di alcuna restrizione in merito allo spessore di messa di posa degli strati.

Per quanto riguarda le verifiche analitiche a cui sottoporre i campioni rappresentativi degli aggregati riciclati, nella tabella di fig. 8 sono riportati i valori limite del contenuto totale (mg/kg s.s.) dei parametri presi in esame dalle diverse linee guida.

E' possibile osservare che i valori limite sono determinati in funzione di due elementi:

- tipologia di aggregato riciclato;
- tipologia di utilizzo nelle opere infrastrutturali stradali.

Le principali osservazioni che si possono svolgere sono le seguenti:

- gli aggregati di calcestruzzo (contenenti anche frazioni di argilla, inerti legati e non legati e vetro) possono essere utilizzati negli usi 1 e 2 senza limitazioni qualitative, in ragione della protezione nei confronti delle acque meteoriche costituita dalla pavimentazione impermeabile o dallo spessore superficiale di 30 cm. Negli utilizzi di tipo 3 (senza coperture impermeabili) i materiali devono rispettare il valore limite relativo agli Idrocarburi C10-C40, pari a 500 mg/kg s.s. (10 volte il limite previsto nella Bozza di Decreto italiano);
- gli aggregati con base bituminosa (aggregati rivestiti) possono essere utilizzati negli usi 1 e 3 con limitazioni del contenuto di Idrocarburi C10-C21 (pari a 300 mg/kg s.s.) e di I.P.A. (pari a 50 o 500 mg/kg s.s., superiore al valore di 10 mg/kg s.s. previsto dalla Bozza di Decreto italiano);
- gli aggregati misti possono essere utilizzati in tutti e tre gli usi previsti, verificando il rispetto del valore limite dei seguenti parametri:
 - Idrocarburi C10-C21, con un valore massimo di 300 mg/kg s.s.;
 - I.P.A. (valore massimo di 50 o 500 mg/kg s.s., superiore al valore di 10 mg/kg s.s. previsto dalla Bozza di Decreto italiano);
 - TOC (valore massimo di 30.000 o 60.000 mg/kg s.s.);
 - BTEX (valore massimo di 6 mg/kg s.s., superiore al valore di 1 mg/kg s.s. previsto dalla

Bozza di Decreto italiano);

- PCB, con un valore limite di 1 mg/kg s.s., moto superiore al valore massimo di 0,06 mg/kg s.s. previsto dalla Bozza di Decreto italiano).

Non si prendono in considerazione i limiti previsti per gli aggregati contenenti ceneri da incenerimento e sabbie di fonderia, in quanto non considerati nella Bozza di Decreto italiana.

In conclusione si può affermare che le norme francesi presentano elementi di riflessione particolarmente significativi, che si possono così sintetizzare:

- I valori limite sono fissati in funzione della tipologia di aggregato riciclato utilizzato e soprattutto in funzione della possibilità che lo strato di riciclato sia protetto o meno da una superficie impermeabile o scarsamente permeabile; in realtà tale distinzione si rinviene soprattutto nei valori inerenti il risultato del test di cessione (non affrontati in questa sede), che mostrano valori più elevati nell'uso 1 e più bassi nell'uso 2 ed ancor di più nell'uso 3;
- Particolarmente significativa è la scelta di considerare negli aggregati misti, che rappresentano la tipologia assimilabile a quella considerata nella Bozza di Decreto italiana, solamente il parametro Idrocarburi C10-C21 e non quello relativo agli Idrocarburi C10-C40; tale previsione tiene correttamente conto del fatto che i primi illustrano l'eventuale presenza di contaminazioni da gasolio o simili, mentre nei secondi il valore potrebbe essere affetto dalla presenza di sostanze bituminose e quindi non rappresenterebbero in realtà una situazione di contaminazione, ma sarebbero solamente espressione della composizione dell'aggregato riciclato;
- Il confronto con i valori limiti previsti dalla Bozza di Decreto italiana evidenzia come in Francia i valori siano sostanzialmente più elevati di quelli previsti in tale documento; in particolare si faccia riferimento ai valori di I.P.A., BTEX e PCB.

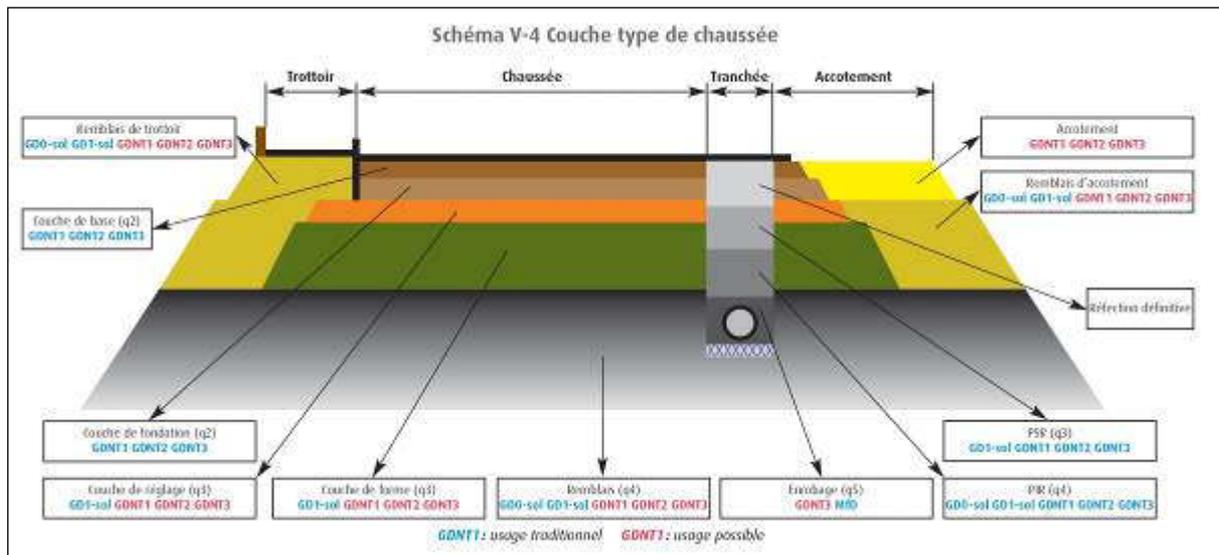


Fig. 4: Schema di una sezione stradale tipo
(tratta da: CEREMA "Graves de déconstruction" – 2014)

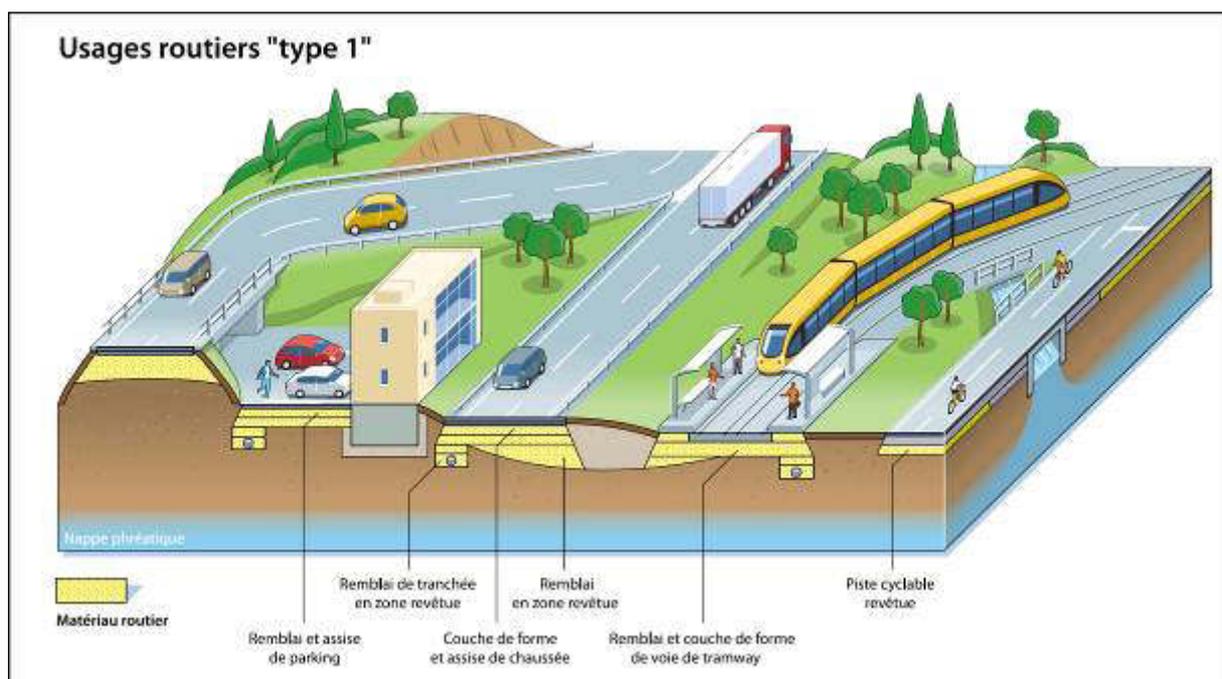


Fig. 5: Illustrazione dei principali utilizzi di tipo 1 (tratta da CEREMA: Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les sables de fonderie – 2019)

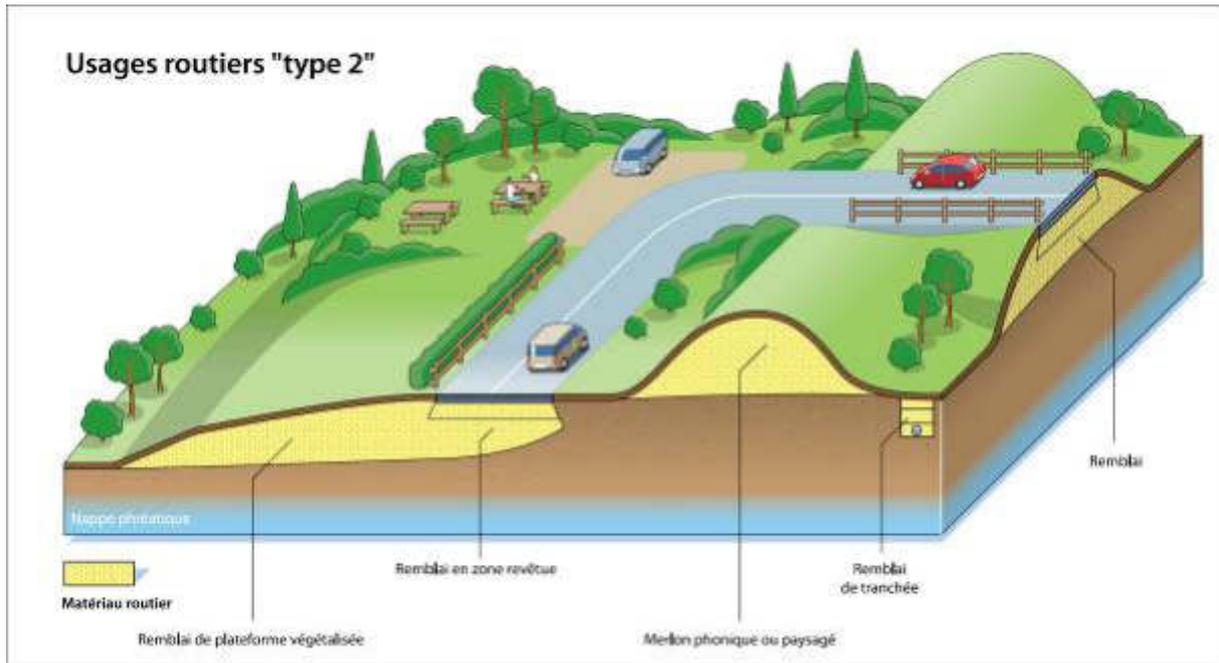


Fig. 6: Illustrazione dei principali utilizzi di tipo 2 (tratta da CEREMA: Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les sables de fonderie – 2019)

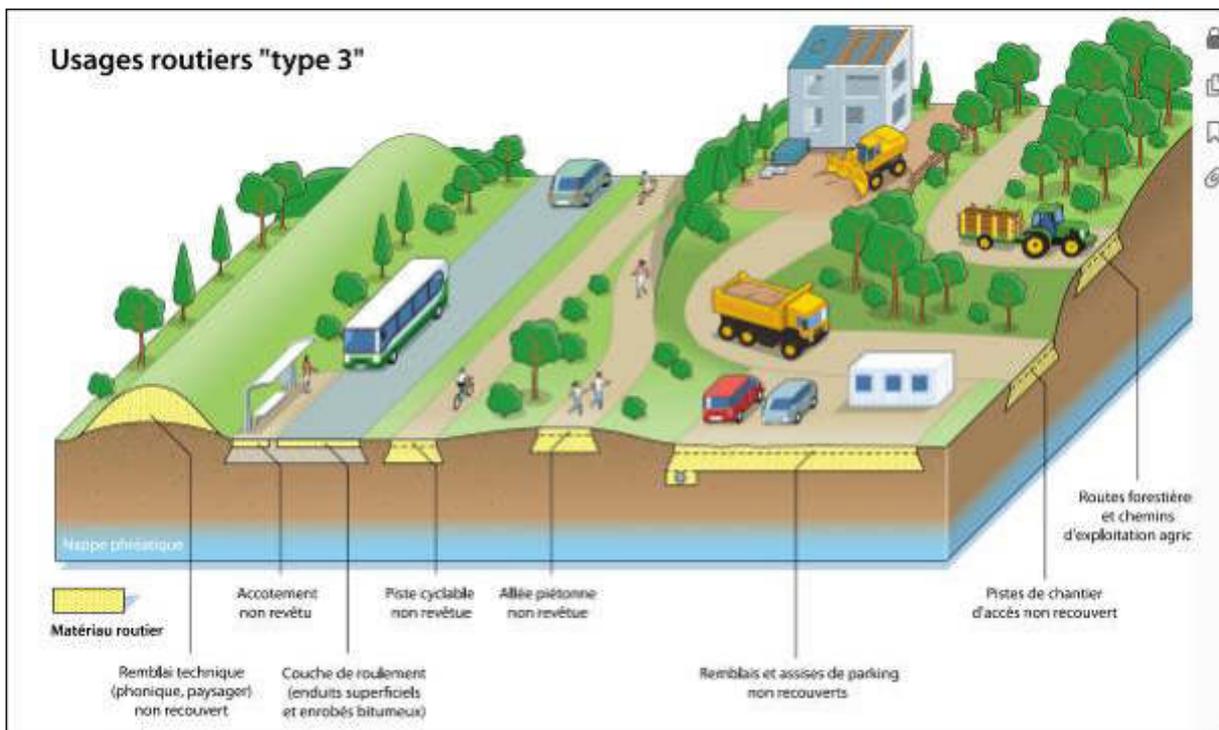


Fig. 7: Illustrazione dei principali utilizzi di tipo 3 (tratta da CEREMA: Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les sables de fonderie – 2019)

| STATO | FRANCIA |
|----------------------|--|
| NORMA DI RIFERIMENTO | Code de l'environnement (Codice dell'ambiente), modificato dal Decreto 2021-380 del 01/04/2021 relativo all'uscita dallo stato di rifiuto (SSD) |
| | CEREMA : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les laitiers sidérurgiques (Accettabilità ambientale dei materiali alternativi negli usi stradali - Le scorie siderurgiche) - 2012 |
| | CEREMA : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND) (Accettabilità ambientale dei materiali alternativi negli usi stradali - Le ceneri da incenerimento di rifiuti non pericolosi) - 2012 |
| | CEREMA : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les matériaux de déconstruction issu du BTP (Accettabilità ambientale dei materiali alternativi negli usi stradali - I materiali da demolizione derivanti da Edifici e Lavori Pubblici) - 2016 |
| | CEREMA : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les sables de fonderie (Accettabilità ambientale dei materiali alternativi negli usi stradali - Le sabbie di fonderia) - 2019 |

| Parametro | U.d.M. | BETON (CALCESTRUZZO) | ENROBE' (RIVESTITO) | | MIXTE (MISTO) | | | MIDND (CENERI DA INCENERIMENTO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI) | | SABLES DE FONDERIE (SABBIE DI FONDERIA) | | |
|-----------------------|----------|----------------------|-----------------------|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|---------------|---|------------------------------|------------------------------|
| | | Uso di tipo 3 | Uso di tipo 1 | Uso di tipo 3 | Uso di tipo 1 | Uso di tipo 2 | Uso di tipo 3 | Uso di tipo 1 | Uso di tipo 2 | Uso di tipo 1 | Uso di tipo 2 | Uso di tipo 3 |
| Idrocarburi (C10-C21) | mg/kg ss | | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | | | | | |
| Idrocarburi (C10-C40) | mg/kg ss | 500 | | | | | | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| IPA | mg/kg ss | | 50/500 ⁽¹⁾ | 50 | 50/500 ⁽¹⁾ | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| TOC | mg/kg ss | | | | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000 | 30.000 | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000/60.000 ⁽²⁾ |
| BTEX | mg/kg ss | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| PCB | mg/kg ss | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Diossine e Furani | mg/kg ss | | | | | | | 10 | 10 | | | |

Nota 1 : Un valore limite di 500 mg/kg ss è ammesso nel caso di riciclaggio a freddo, cioè senza riscaldamento di aggregati rivestiti

Nota 2 : Un valore limite di 60.000 mg/kg ss può essere ammesso, a condizione che il valore limite di 500 mg/kg ss sia rispettato per il TOC nell'eluato (analisi di lisciviazione)

| TIPOLOGIE DI MATERIALI ALTERNATIVI | |
|--|---|
| Béton (Calcestruzzo) | Aggregati costituiti da materiali alternativi prodotti a partire dai materiali di demolizione da BTP (Edifici e Lavori Pubblici) composti da più del 90% in massa di calcestruzzo, di aggregati (legati e non legati), di laterizi e di vetro ($R_{cu} + R_b \geq 90$ ai sensi della Norma NF EN 933-11) |
| Enrobé (Rivestito - asfalto) | Aggregati costituiti da materiali alternativi prodotti a partire dai materiali di demolizione da BTP (Edifici e Lavori Pubblici) composti da più dell'80% in massa di asfalto ($R_a \geq 80$ ai sensi della Norma EF EN 933-11 od in possesso di una scheda tecnica ai sensi della Norma NF EN 13108-8) |
| Mixte (Misto) | Aggregati costituiti da materiali alternativi che non rientrano nelle famiglie "Calcestruzzo" e "Rivestiti", o che non rispettano i valori limiti ambientali a loro associati |
| MIDND (Ceneri da incenerimento di rifiuti non pericolosi) | Residui solidi prodotti dai forni di trattamento termico di rifiuti non pericolosi, destinati ad essere utilizzati in un materiale ad uso stradale sia da soli che mescolati ad inerti naturali o riciclati |
| Sables de fonderies (Sabbie di fonderia) | Residui di sabbie prodotti dalle fonderie caratterizzati da processi di preparazione delle forme e delle anime, di dissabbiatura e riciclaggio o rigenerazione delle sabbie |

Fig. 8: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) in Francia

2.4.1.2.3. Austria

Fino al 2015 la gestione della procedura di EoW per i rifiuti da C&D era connessa all'applicazione di diversi atti ed ordinanze, unitamente ad alcune linee guida non caratterizzate da valore legale, come il Piano di gestione dei rifiuti federale o le Linee guide per i materiali da costruzione riciclati redatte da BRV – Österreichischer Baustoff-Recycling Verband (Associazione per i materiali da costruzione riciclati).

Nel 2016 è entrata in vigore l'Ordinanza ministeriale sul riciclaggio dei materiali da costruzione (Recycling-Baustoffverordnung), che ha fornito le indicazioni inerenti l'applicazione della procedura di EoW per i rifiuti da C&D.

In particolare nella procedura è necessario dimostrare che:

- l'oggetto è normalmente utilizzato per specifici scopi;
- esiste un mercato per il prodotto in esame;
- esistono criteri di qualità che tengono conto degli inquinanti specifici del tipo di rifiuto, in particolare sotto forma di standard tecnici o legali o di riconosciute linee guida di qualità;
- l'oggetto non causa un inquinamento o rischio ambientale maggiore di quello connesso ad una materia prima equivalente o di un simile prodotto derivante da una risorsa naturale.

Per quanto riguarda le verifiche della qualità ambientale degli aggregati riciclati, nella tabella di fig. 9 sono riassunti i valori limite del contenuto totale dei parametri presi in esame; si sottolinea che la norma prevede limiti differenziati in funzione delle seguenti tipologie di aggregati riciclati, definite dalla Norma ÖNORM B 3140 "Aggregati riciclati per applicazioni non legate e legate idraulicamente e per calcestruzzo":

- U-A, U-B, U-E = aggregati per usi non legati o con leganti idraulici e bituminosi
- H-B = aggregati per la produzione di calcestruzzo di Classe di resistenza C 12/15
- B-B, B-C, B-D = aggregati per leganti bituminosi
- D = aggregati da scorie di acciaierie per la produzione di asfalto

L'esame della tabella di fig. 9 consente di evidenziare quanto segue, facendo riferimento in particolare agli aggregati di classe U-A e U-B, considerati equivalenti a quelli considerati nella Bozza di Decreto italiana:

- é prevista la verifica di alcuni metalli (piombo, cromo totale, rame, mercurio, nickel e zinco) con valori assimilabili a quelli previsti dalla Colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 del Titolo 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; sono però previsti valori più alti nel caso sia dimostrata l'origine naturale della sostanza;
- il valore di idrocarburi C10-C40 varia da 150 a 200 mg/kg s.s., ma se si supera il valore limite a causa della presenza di componenti bituminosi, tale valore non è determinante per valutare l'idoneità del prodotto, purché i valori di Idrocarburi C10-C17 non superino una concentrazione di 75 mg/kg s.s. per la Classe U-A e di 100 mg/kg s.s. per la Classe U-B. La norma è pertanto finalizzata all'identificazione della presenza di una eventuale contaminazione da gasolio o simili sostanze;
- il valore limite di I.P.A. risulta superiore a quello previsto dalla Bozza di Decreto italiano (12 e 20 mg/kg s.s. a fronte del valore di 10 mg/kg s.s.), anche se i due valori non sono del tutto confrontabili, poiché in Italia si considerano 10 parametri ed in Austria 16.

| STATO | AUSTRIA | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-------|--|-----|--|
| NORMA DI RIFERIMENTO | Recycling-Baustoffverordnung (Ordinanza sul riciclaggio dei materiali da costruzione (2015 ed Emendamento del 2016) Allegato 2 : Parametri e limiti degli aggregati | | | | | | | | | | | |
| Parametro | U.d.M. | Classe di qualità | | | | | | | | CLASSI DI QUALITA' DEGLI AGGREGATI RICICLATI | | |
| | | U-A | U-B | U-E ⁽⁶⁾ | H-B | B-B | B-C | B-D | D | | | |
| Arsenico | mg/kg ss | | | 50/200 ⁽²⁾ | | | | | | | U-A | Aggregati per usi non legati o legati idraulici o bituminosi |
| Piombo | mg/kg ss | 150 | 150/500 ⁽¹⁻²⁾ | 500 | | | | |
| Cadmio | mg/kg ss | | | 2,0/4,0 ⁽²⁾ | | | | | | | U-B | Aggregati per usi non legati o legati idraulici o bituminosi |
| Cromo totale | mg/kg ss | 90/300 ⁽²⁾ | 90/700 ⁽²⁾ | 300/700 ⁽²⁾ | 90/700 ⁽²⁾ | 90/700 ⁽²⁾ | 90/700 ⁽²⁾ | 2.500 | 2.500 | | | |
| Molibdeno | mg/kg ss | | | | | | | | | 50 | U-E | Aggregati per usi non legati o legati idraulici o bituminosi |
| Tallio | mg/kg ss | | | | | | | | | 50 | | |
| Wolframio | mg/kg ss | | | | | | | | | 450 | H-B | Aggregati per la produzione di calcestruzzo di Classe di resistenza C12/15 |
| Cobalto | mg/kg ss | | | 50 ⁽³⁾ | | | | | | | | |
| Rame | mg/kg ss | 90/300 ⁽²⁾ | 90/500 ⁽²⁾ | 100/500 ⁽²⁾ | 90/500 ⁽²⁾ | 90/500 ⁽²⁾ | 90/500 ⁽²⁾ | 500 | | | B-B | Aggregati (in particolare asfalto da scavi) esclusivamente per la produzione di miscele di asfalto |
| Nickel | mg/kg ss | 60/100 ⁽²⁾ | 60 ⁽³⁾ | 100 ⁽³⁾ | 60 ⁽³⁾ | 60 ⁽³⁾ | 60 ⁽³⁾ | 500 ⁽³⁾ | | | | |
| Mercurio ⁽⁴⁾ | mg/kg ss | 0,7 | 0,7 | 1,0/2,0 ⁽²⁾ | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | | | B-C | Aggregati (in particolare asfalto da scavi) esclusivamente per la produzione di miscele di asfalto |
| Zinco | mg/kg ss | 450 | 450 | 500/1.000 ⁽²⁾ | 450 | 450 | 450 | 450 | | | | |
| Indice KW (Idrocarburi C10-C40) ⁽⁵⁾ | mg/kg ss | 150 | 200 | 150 | 200 | 200 ⁽⁷⁾ | 200 ⁽⁷⁾ | 200 ⁽⁷⁾ | | | B-D | Aggregati (in particolare asfalti da scavi, inclusi elementi di scorie di acciaierie) esclusivamente per la produzione di miscele di asfalto |
| I.P.A. (sommatoria 16 sostanze) | mg/kg ss | 12 | 20 | 12 | 20 | 20 | 300 ⁽⁸⁾ | 300 ⁽⁸⁾ | | | | |
| T.O.C. | mg/kg ss | | | 30.000 | | | | | | | D | Aggregati da scorie di acciaierie direttamente dalla produzione, esclusivamente per la produzione di miscele di asfalto |
| Benzo (a) pirene | mg/kg ss | | | 1,2 | | | | | | | | |

| | |
|--------|---|
| Nota 1 | Se il contenuto in piombo supera il valore di 150 mg/kg ss in relazione a condizioni geologiche, è necessario determinare il valore nell'eluato e rispettare un valore limite di 0,3 mg/kg ss |
| Nota 2 | Il valore più alto si applica agli aggregati con contenuti di origine geologica |
| Nota 3 | Nessun limite per contenuti di origine geologica |
| Nota 4 | Questo parametro non si applica all'asfalto riciclato |
| Nota 5 | Se il valore limite per l'Indice KW viene superato a causa della presenza di componenti bituminosi, tale valore non è determinante per la valutazione dell'idoneità del materiale, purché la componente più volatile (C10-C17) sia inferiore a 75 mg/kg ss nella Classe di qualità U-A ed a 100 mg/kg ss nella Classe di qualità U-B. In questo caso, nel certificato di prova deve essere riportato il risultato per C10-C17 ed il contenuto di asfalto in M-%. Nel caso di un materiale da costruzione riciclato RA (granulato di asfalto frantumato riciclato) con un contenuto di asfalto superiore al 90% in massa, il parametro Indice KW non è applicabile, ma bisogna fare riferimento al valore massimo nell'eluato pari a 2 mg/kg nella Classe di qualità U-A e di 5 mg/kg ss nella Classe di qualità U-B |
| Nota 6 | I materiali da costruzione riciclati della Classe di qualità U-E possono essere utilizzati sciolti solo nei rilevati ferroviari come strato di base o in viabilità stradali sotto uno strato superiore o di base legato a bassa permeabilità, che deve essere messo in opera immediatamente dopo la posa del riciclato |
| Nota 7 | Nel caso di un materiale da costruzione riciclato RA (granulato di asfalto frantumato riciclato) con un contenuto di asfalto superiore al 90% in massa, il parametro non deve essere utilizzato |
| Nota 8 | Il valore limite di 300 mg/kg ss si applica agli inerti (soprattutto asfalto riciclato) utilizzati in impianti chiusi di miscelazione a caldo con raccolta e trattamento dei vapori del processo di miscelazione. La raccolta e il trattamento dei vapori devono impedire il rilascio di inquinanti, in particolare TOC, Idrocarburi e IPA. La miscela di asfalto deve rispettare il valore limite di 20 mg/kg ss |

Fig. 9: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) in Austria

2.4.1.2.4. Olanda

L'Olanda è il paese che è probabilmente il più avanzato nel campo del riciclaggio dei rifiuti da C&D, verosimilmente a causa della scarsità di risorse naturali. Già nel 2015 erano segnalati tassi di recupero dell'ordine del 98% di tale tipologia di rifiuti.

La prima legislazione in materia di gestione dei rifiuti risale al 1972 ed attualmente la normativa relativa ai materiali da costruzione (includendo i materiali da riciclo) è costituita dal Regeling bodemkwalitet (Legge sulla qualità dei suoli), approvata nel 2007 e successivamente emendata ed aggiornata, all'interno della quale nel Cap. 3 vengono affrontate le problematiche inerenti i materiali da costruzione (Bouwstoffen).

Un'ulteriore norma di riferimento è costituita dalla Direttiva Nazionale di Valutazione 2506, risalente al 2012.

Per quanto riguarda le caratteristiche di qualità degli aggregati riciclati, si fa riferimento ai contenuti della tabella riportata in fig. 10, i cui dati sono stati tratti dalla tabella 2 dell'allegato A del Regeling bodemkwalitet.

L'esame della tabella consente di svolgere le seguenti considerazioni inerenti i valori massimi di composizione totale:

- per quanto concerne i BTEX, i valori massimi indicati non devono essere applicati ai prodotti bituminosi; i valori sono comunque più elevati di quelli riportati nella Bozza di Decreto italiana;
- il Fenolo mostra un valore anch'esso più elevato (1,25 rispetto a 1 mg/kg s.s.), ma nel caso della presenza di sabbia di formatura (sabbia di fonderia), il valore massimo è incrementato a 3,75 mg/kg s.s.;
- il valore massimo della sommatoria di I.P.A. (e anche delle singole sostanze) risulta molto più elevato di quello italiano (50 rispetto a 10 mg/kg s.s.); inoltre per i prodotti bituminosi il valore massimo risulta pari a 75 mg/kg s.s.;
- il valore di PCB è pari a 0,5 mg/kg s.s., a fronte di un valore italiano di 0,06 mg/kg s.s.;
- il valore di oli minerali per i granulati (equivalenti ai prodotti considerati nella norma italiana) è pari a 1.000 mg/kg s.s., molto superiore al valore italiano, pari a 50 mg/kg s.s.; inoltre il valore massimo non si applica ai prodotti bituminosi ed in gomma.

| STATO | OLANDA | | |
|--|--|---------------|-----------------------|
| NORMA DI RIFERIMENTO | Regeling bodemkwalitet (Legge sulla qualità dei suoli) - 2007 | | |
| | Nationale Beoordelingsrichtlijn 2506 : Recyclinggranulaten voor toepassing in gww-werken en in beton (Direttiva Nazionale di Valutazione 2506 : Aggregati riciclati per lavori di ingegneria civile e nel calcestruzzo) - 2012 | | |
| | Parametro | U.d.M. | Valore massimo |
| Sostanze aromatiche | Benzene | mg/kg ss | 1 ⁽¹⁾ |
| | Etilbenze | mg/kg ss | 1,25 ⁽¹⁾ |
| | Toluene | mg/kg ss | 1,25 ⁽¹⁾ |
| | Xileni (sommatoria) | mg/kg ss | 1,25 ⁽¹⁾ |
| | Fenolo | mg/kg ss | 1,25 ⁽²⁾ |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici | Naftalene | mg/kg ss | 5 ⁽³⁾ |
| | Fenantrene | mg/kg ss | 20 ⁽³⁾ |
| | Antracene | mg/kg ss | 10 ⁽³⁾ |
| | Fluorantene | mg/kg ss | 35 ⁽³⁾ |
| | Crisene | mg/kg ss | 10 ⁽³⁾ |
| | Benzo (a) antracene | mg/kg ss | 40 ⁽³⁾ |
| | Benzo (a) pirene | mg/kg ss | 10 ⁽³⁾ |
| | Benzo (k) fluorantene | mg/kg ss | 40 ⁽³⁾ |
| | Indeno (1,2,3cd) pirene | mg/kg ss | 40 ⁽³⁾ |
| | Benzo (g,h,i) perilene | mg/kg ss | 40 ⁽³⁾ |
| | Sommatoria I.P.A. | mg/kg ss | 50 ⁽⁴⁾ |
| Altri parametri | PCB (sommatoria) | mg/kg ss | 0,5 ⁽⁷⁾ |
| | Olio minerale | mg/kg ss | 500 ⁽⁵⁾ |
| | Amianto | mg/kg ss | 100 ⁽⁶⁾ |

| | |
|--------|---|
| Nota 1 | Questi valori massimi di composizione non si applicano ai prodotti bituminosi. In variante alla tabella, per il calcestruzzo polimerico si applicano i seguenti valori massimi : Xileni (sommatoria) pari a 20 mg/kg ss ed Etilbenzene pari a 20 mg/kg ss |
| Nota 2 | Per la sabbia di fonderia si applica un valore massimo di 3,75 mg/kg ss |
| Nota 3 | Questi valori massimi non si applicano ai prodotti bituminosi, ai prodotti di asfalto ed ai granulati |
| Nota 4 | Per i prodotti bituminosi ed in asfalto si applica un valore massimo di 75 mg/kg ss per gli IPA totali |
| Nota 5 | Questo valore massimo non si applica ai prodotti in gomma, applicati sopra o sotto manti in erba artificiale, ai prodotti bituminosi ed in asfalto. Per i granulati e la sabbia di formatura si applica un valore massimo di 1.000 mg/kg ss |
| Nota 6 | Valore ponderato (concentrazione di serpentino sommata a 10 X concentrazione di anfibolo). Se non sono rispettati i contenuti dell'art. 2, lettera b) del decreto sui prodotti in amianto, tale requisito è pari a 0 |
| Nota 7 | Le modalità di determinazione della sommatoria di tali sostanze sono indicate nell'Allegato N |

| | |
|----------------------------|--|
| Prodotti bituminosi | Materiali bituminosi per coperture e sigillature, materiali da costruzione sagomati con rivestimento bituminoso e granulato bituminoso secondario che viene applicato in modo tale che nell'applicazione finale si crei una costruzione funzionale di granulato bituminoso coeso |
| Prodotti di asfalto | Asfalto, calcestruzzo di asfalto, granulato di asfalto e miscele funzionali di ingegneria civile con granulato di asfalto |
| Granulati | Granulato misto, granulato misto idraulico, granulato di calcestruzzo, granulato da muratura, sabbia frantumata e sabbia riciclata frantumata |
| Prodotti in gomma | Granulato di gomma da pneumatici per autovetture e veicoli commerciali (gomma SBR), granulato di gomma a base di elastomeri termoplastici (TPE) e granulato di gomma a base di elastomeri (EPDM) e miscele funzionali con granulato di gomma |

Fig. 10: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) in Olanda

2.4.1.2.5. Germania

La Germania è uno stato federale, costituito da 16 regioni (Land), e la legislazione varia significativamente nelle singole regioni.

Per quanto concerne la gestione della procedura dell'EoW, a livello nazionale è stata emanata nel 2012 una norma sull'economia circolare (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG), nella quale viene stabilito che un rifiuto può cessare la sua qualifica nel caso siano applicabili i seguenti criteri:

- viene effettuato un processo di riciclaggio;
- la sostanza è utilizzata per specifici scopi;
- esiste una domanda od un mercato per lo specifico prodotto;
- esistono requisiti tecnici e legali specifici;
- l'uso della sostanza non provoca danni.

Per quanto riguarda la legislazione in materia di rifiuti da C&D, la situazione è alquanto variegata all'interno delle diverse regioni.

A livello nazionale nel 2003 è stata redatta la versione vigente di un documento da parte del gruppo di lavoro federale sui rifiuti (Landerarbeitsgemeinschaft abfall) inerente i "Requisiti per il riciclaggio dei materiali dei rifiuti minerali – Regole tecniche", conosciuto come LAGA 20. Tale documento è costituito da una Parte generale e da Regole tecniche, al cui interno sono riportati i valori limite per i materiali da costruzione riciclati riportati nella tabella di fig. 11.

Nella Parte Generale sono fornite le definizioni delle classi di installazione nelle quali sono utilizzati gli aggregati (sia naturali che riciclati), le cui caratteristiche possono essere così sintetizzate:

- Classe Z 1.1 : installazione aperta limitata, caratterizzata dalla presenza di un rivestimento superficiale permeabile con concomitanti condizioni idrogeologiche sfavorevoli, corrispondenti alla presenza della falda alla base dello strato di aggregati riciclati;
- Classe Z 1.2 : installazione aperta limitata, simile alla classe precedente, ma con condizioni idrogeologiche favorevoli, costituite dalla presenza di uno strato impermeabile tra la base dello strato riciclato ed il tetto della falda;
- Classe Z 2 : installazione chiusa, nella quale lo strato di aggregato riciclato è posto sotto ad un rivestimento impermeabile (asfalto, cemento, ecc.) e deve essere presente una distanza di almeno 1 m tra la base dello strato di riciclato ed il tetto della falda.

L'esame dei valori limite tratti dalle Regole tecniche e forniti in fig. 11 consente di svolgere le seguenti considerazioni

- il valore massimo di Idrocarburi C10-C40 varia da 300 a 1.000 mg/kg s.s., evidenziando valori molto superiori a quelli proposti in Italia; si sottolinea però che eventuali superamenti del valore massimo che possono essere ricondotti alla presenza di asfalto non costituiscono criteri di esclusione dall'utilizzo del materiale;
- gli IPA possono essere presenti con valori compresi tra 5 e 75 mg/kg s.s.; in determinati casi specifici sono previsti valori limite più elevati. Anche in questo caso i valori sono superiori a quelli italiani;
- il PCB mostra valori massimi variabili tra 0,1 e 1 mg/kg s.s., superiori al valore di 0,06 mg/kg s.s. proposti dalla bozza di normativa italiana.

Sulla base della Sentenza della Corte Amministrativa Federale del 05/12/2012 è stata diminuita la

valenza della LAGA 20, limitandone la validità alla Parte Generale ed annullando di fatto l'allegato delle Regole tecniche; tenendo conto di tale limitazione, alcune regioni hanno adottato una versione revisionata della LAGA 20, mentre altre hanno prodotto regolamentazioni differenti da quella nazionale.

A titolo informativo, nella presente relazione vengono prese in considerazione le previsioni presenti nelle seguenti Regioni:

- Renania-Palatinato;
- Brandeburgo;
- Baden-Wutterberg.

Renania-Palatinato

In questa regione è stata emanata una normativa specifica, rappresentata dal Foglio Informativo 26 "Requisiti per il riciclaggio di terreno e macerie in impianti tecnici" (Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt in technischen Bauwerken) (2007).

In tale norma vengono considerate le stesse classi di installazione definite dalla LAGA 20 e sono forniti i valori massimi della composizione totale di alcuni parametri indice, in relazione alle diverse classi di installazione.

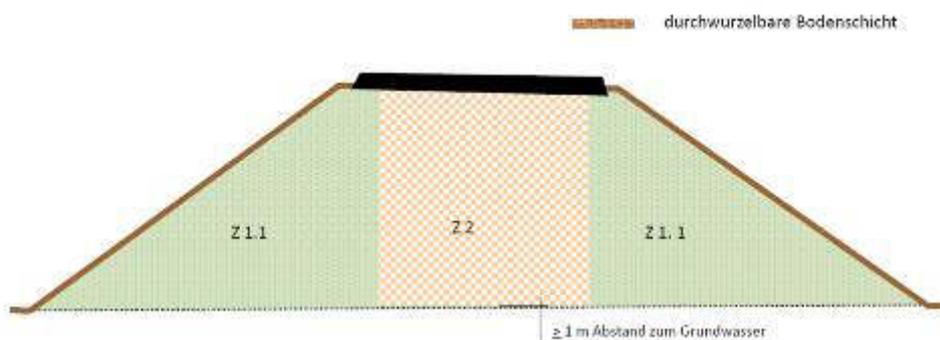
Nella fig. 12 sono riportati tali valori ed il suo esame consente di verificare come siano stati ripresi gli stessi valori della LAGA 20 di fig. 11.

Brandeburgo

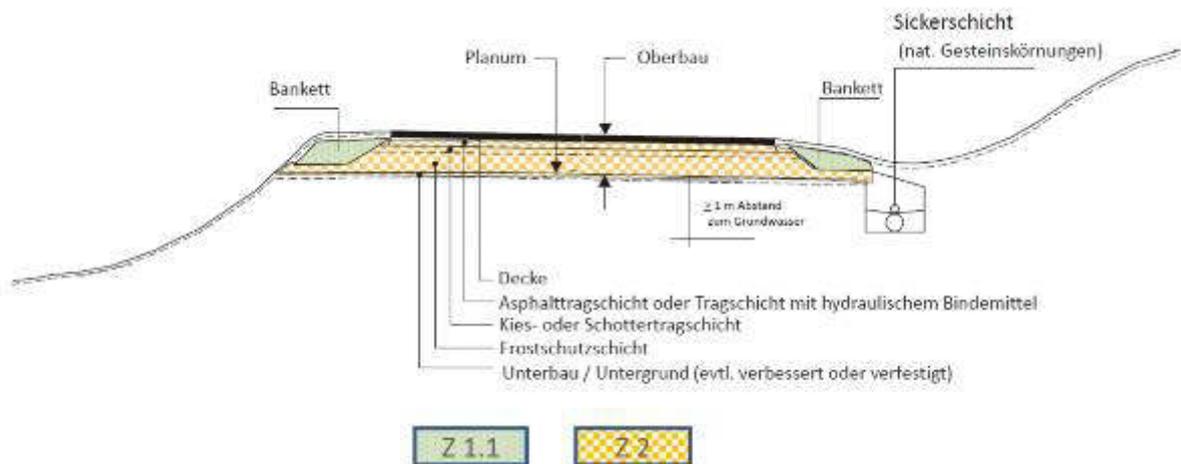
In tale regione è stata emanata una norma per l'applicazione della LAGA 20, rappresentata dal decreto del 02/04/1997 "Requisiti per il riciclaggio dei rifiuti minerali" (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen), la cui versione vigente risale all'11/05/2000.

Dal punto di vista tecnico il riferimento normativo è rappresentato dalle Linee Guida tecniche per i materiali da costruzione riciclati nella costruzione di strade nel Brandeburgo (Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffe im Straßenbau - BTR RC-StB), la cui versione vigente risale al 20/01/2015.

Le norme prevedono le stesse classi di installazione della LAGA 20, di cui si forniscono due esempi negli schemi forniti di seguito.



Esempio di utilizzo delle diverse classi di installazione in un rilevato stradale



Esempio di utilizzo delle diverse classi di installazione nella costruzione di strade

Nella fig. 13 sono riportati i valori limite per diversi parametri, dal cui esame si può osservare quanto segue:

- i valori degli idrocarburi C10-C40 variano tra 600 e 1.000 mg/kg s.s., ma se i superamenti dei valori massimi sono dovuti alla presenza di asfalto, essi non devono essere considerati; inoltre nel caso la presenza di asfalto sia superiore all'1% in massa, l'analisi di tale parametro può essere evitata;
- sono indicati anche valori massimi per gli idrocarburi C10-C22, compresi tra 300 e 1.000 mg/kg s.s., ma anche in questo caso valgono le indicazioni riportate per gli altri idrocarburi;
- i valori di EOX ed IPA sono ripresi dalla LAGA 20 (si veda la fig. 11);
- l'utilizzo degli aggregati riciclati nella class Z 1.2. (aperta con condizioni idrogeologiche favorevoli) non è regolamentato nel Brandeburgo, ma deve essere oggetto di concertazione con l'Autorità competente.

Baden-Wutterberg

In questa regione è stata emanata nel 2014 una normativa specifica per la gestione dei materiali da costruzione riciclati, denominata "Informazioni preliminari sull'uso dei materiali riciclati da costruzione" (Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial).

In tale norma sono classificati come materiali da costruzione riciclati i seguenti materiali:

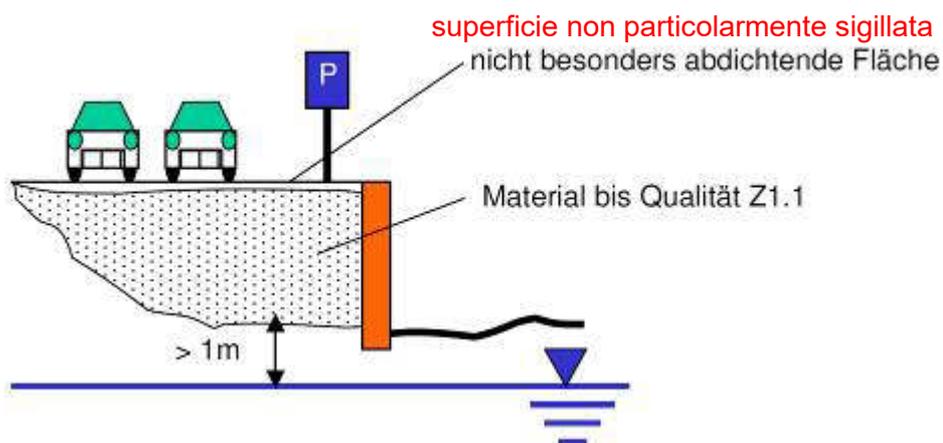
- rifiuti edili trattati mediante frantumazione, classificazione, setacciatura;
- macerie edili grezze, a condizione che possano essere utilizzate senza lavorazioni in opere di ingegneria;
- materiali da demolizione stradale legati idraulicamente;
- aggregati naturali e pietre naturali, che insieme alle macerie da costruzione vengono lavorate negli impianti di riciclaggio dei materiali da costruzione,
- macerie bituminose stradali, salvo riutilizzo come granulati di asfalto negli strati di base, di superficie, di legante e di base in asfalto.

I materiali da costruzione riciclati possono essere classificati come prodotti se soddisfano i seguenti requisiti:

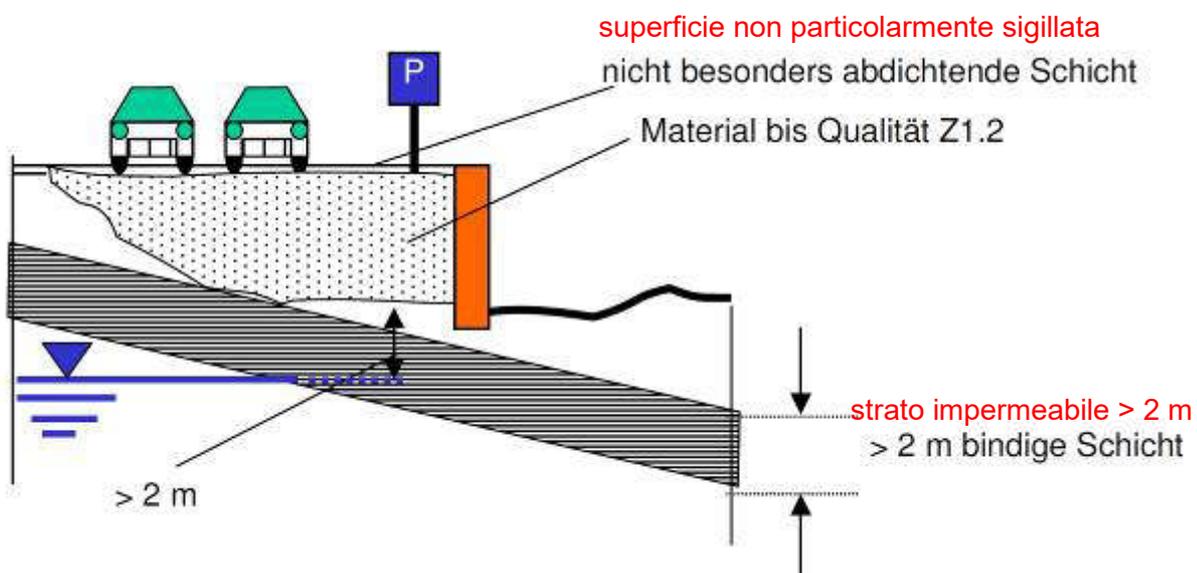
- i materiali da costruzione riciclati hanno un valore di mercato positivo;
- le proprietà dei materiali da costruzione riciclati sono coerenti con le proprietà delle materie prime primarie;
- il materiale da costruzione riciclato viene utilizzato in un'azienda in possesso di una certificazione di qualità;
- i materiali da costruzione riciclati prodotti sono conformi ai valori di riferimento della Tabella 1 del Capitolo 9 inerenti la classe di installazione Z1.1;
- i materiali da costruzione riciclati sono utilizzati correttamente, proprio come i materiali da costruzione primari, il che significa che per il materiale in uscita di un impianto di riciclaggio il rispettivo campo di applicazione deve essere determinato con precisione.

Nella norma vengono forniti alcuni esempi delle possibilità di utilizzo degli aggregati riciclati, che sono riportati di seguito.

Z1.1 - Utilizzo in strutture tecniche (aperte) (condizioni idrogeologiche sfavorevoli)

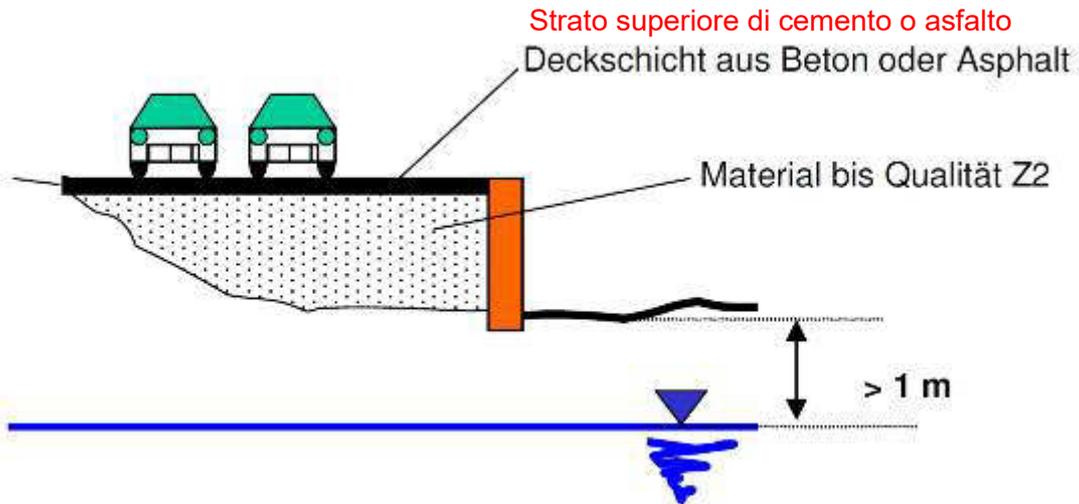


Z1.2 - Utilizzo in strutture tecniche (aperte) (condizioni idrogeologiche favorevoli)

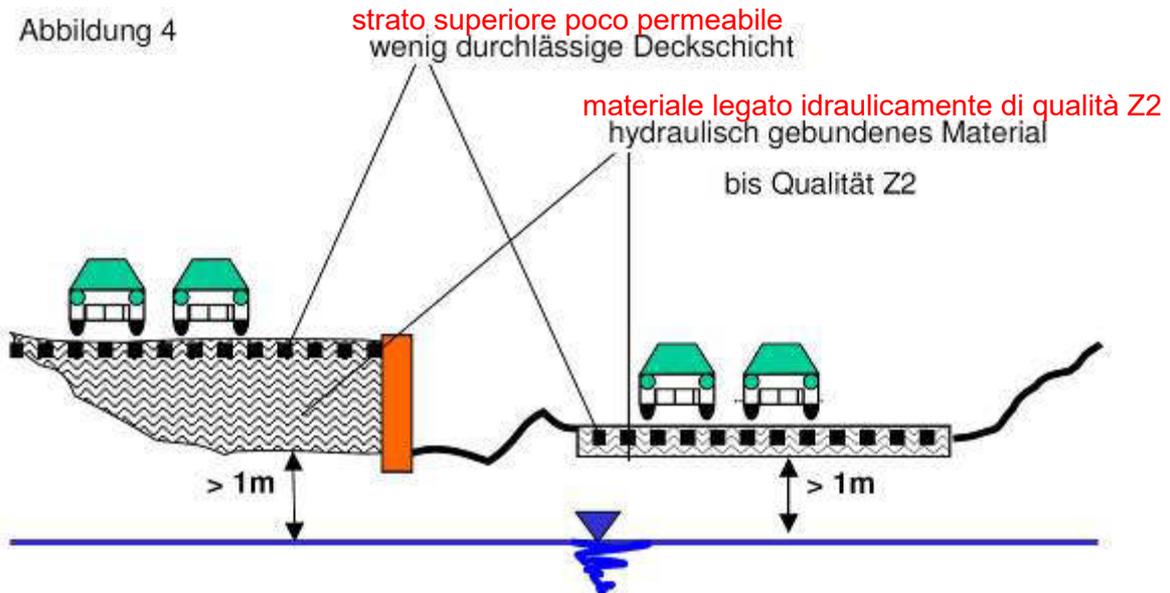


Installazione Z2 - Installazione ristretta con misure di sicurezza

a) Utilizzo sotto uno strato superficiale di cemento o asfalto

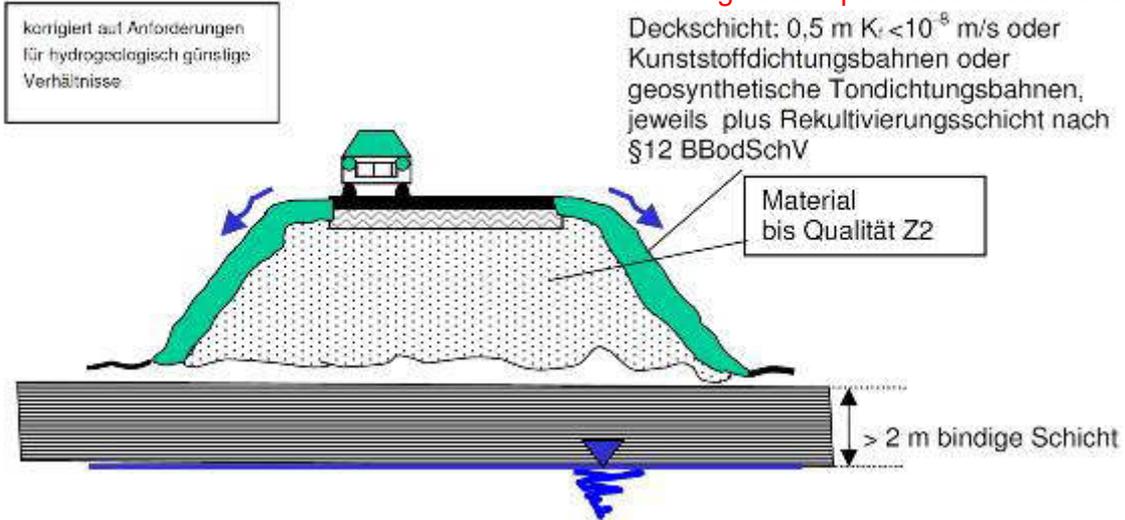


b) Utilizzo come strato di base legato idraulicamente o come riempimento sottostante lo strato di copertura meno permeabile (pavimentazione, lastre)



c) Utilizzo come materiale non legato in condizioni idrogeologicamente favorevoli

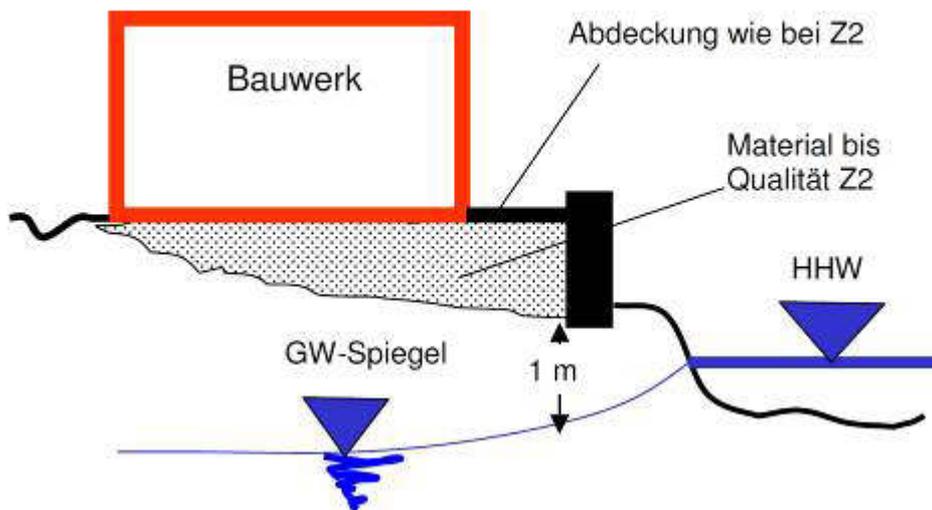
Abbildung 5: Verkehrswegedamm



d) Utilizzo per il rivestimento di edifici e il riempimento di scavi, a condizione che il materiale da costruzione riciclato sia posto ad almeno un metro di distanza dal più elevato livello della falda freatica

Figura 6a: utilizzo in connessione con altre strutture

Abbildung 6a: Verwendung im Zusammenhang mit sonstigen Bauwerken



Per quanto riguarda la definizione dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da costruzione riciclati, la norma riporta i valori di riferimento per determinati parametri, con la notazione che essi costituiscono solamente valori orientativi e nel caso di superamento di un valore massimo, è possibile eventualmente utilizzare il prodotto riciclato nel caso si dimostri l'assenza di impatti ambientali negativi.

Nella fig. 14 sono riportati i valori massimi per la composizione totale; l'esame della tabella consente di osservare quanto segue:

- i valori degli idrocarburi C10-C40 variano tra 600 e 2.000 mg/kg s.s.;
- sono indicati anche valori massimi per gli idrocarburi C10-C25, compresi tra 300 e 1.000 mg/kg s.s.;
- i valori di EOX sono ripresi dalla LAGA 20 (si veda la fig. 11);
- i valori di IPA variano tra 0,15 e 1 mg/kg s.s., molto superiori a quella della norma proposta in Italia.

| STATO | GERMANIA | | | |
|--|--|---|---------|----------|
| NORME DI RIFERIMENTO STATALI | Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) - Legge sull'economia circolare - 2012 | | | |
| | LAGA Landerarbeitsgemeinschaft Abfall 20 (Gruppo di lavoro federale sui rifiuti 20) : Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfallen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil (Requisiti per il riciclaggio dei materiali da rifiuti miner) | | | |
| | Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Ordinanza sulla gestione dei rifiuti urbani commerciali e di alcuni rifiuti da costruzione e demolizione) - 2017 | | | |
| Parametro | U.d.M. | Valori di riferimento per le macerie da demolizione (sostanza solida) | | |
| | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| EOX (Idrocarburi alogenati estraibili) | mg/kg ss | 3 | 5 | 10 |
| Idrocarburi ⁽¹⁾ | mg/kg ss | 300 | 500 | 1.000 |
| I.P.A. ⁽²⁾ | mg/kg ss | 5 (20) | 15 (50) | 75 (100) |
| PCB | mg/kg ss | 0,1 | 0,5 | 1,0 |

Nota 1: Superamenti del valore massimo che possono essere ricondotti alla presenza di asfalto non costituiscono criteri di esclusione dall'utilizzo del materiale

Nota 2: Per singoli casi i valori possono essere incrementati al valore indicato tra parentesi

| | |
|--------------|--|
| Z 1.1 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito sfavorevoli) |
| Z 1.2 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito favorevoli) |
| Z 2 | Classe di installazione 2 : Installazione chiusa mediante misure tecniche di sicurezza con rivestimento superficiale impermeabile o solo leggermente permeabile all'acqua (cemento, asfalto, ecc.) e la distanza tra la base del riempimento in aggregati riciclati ed il livello massimo della falda non deve essere inferiore a 1 metro |

Fig. 11: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) in Germania

| STATO | | GERMANIA : REGIONE RENANIA-PALATINATO | | |
|---|--|---|---------|----------|
| NORME DI RIFERIMENTO STATALI | Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) - Legge sull'economia circolare - 2012 | | | |
| | LAGA Landerarbeitsgemeinschaft Abfall 20 (Gruppo di lavoro federale sui rifiuti 20) : Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfallen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil (Requisiti per il riciclaggio dei materiali da rifiuti miner) | | | |
| | Verordnung uber die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfallen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfallen (Ordinanza sulla gestione dei rifiuti urbani commerciali e di alcuni rifiuti da costruzione e demolizione) - 2017 | | | |
| NORMA DI RIFERIMENTO REGIONALE | ALEX-INFORMATIONSBLETT 26 : Anforderungen an die Verwertung von Boden und Bauschutt in technischen Bauwerken (Requisiti per il riciclaggio di terreno e macerie in impianti tecnici) - 2007 | | | |
| Parametro | U.d.M. | Valori di riferimento per le macerie da demolizione (sostanza solida) | | |
| | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| EOX ⁽¹⁾ (Idrocarburi alogenati estraibili) | mg/kg ss | 3 | 5 | 10 |
| Idrocarburi C10-C40 | mg/kg ss | 300 | 500 | 1.000 |
| I.P.A. (sommatoria 16 sostanze) ⁽²⁾ | mg/kg ss | 5 (20) | 15 (50) | 75 (100) |
| PCB | mg/kg ss | 0,1 | 0,5 | 1,0 |

| | |
|--------|--|
| Nota 1 | Se il valore viene superato, deve esserne verificata la causa |
| Nota 2 | Per singoli casi i valori possono essere incrementati al valore indicato tra parentesi |

| | |
|-------|--|
| Z 1.1 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito sfavorevoli) |
| Z 1.2 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito favorevoli) |
| Z 2 | Classe di installazione 2 : Installazione chiusa mediante misure tecniche di sicurezza con rivestimento superficiale impermeabile o solo leggermente permeabile all'acqua (cemento, asfalto, ecc.) e la distanza tra la base del riempimento in aggregati riciclati ed il livello massimo della falda non deve essere inferiore a 1 metro |

Fig. 12: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) nella Regione Renania-Palatinato (Germania)

| STATO | | GERMANIA : REGIONE BRANDEBURGO | |
|--|--|---|-------------------------|
| NORME DI RIFERIMENTO STATALI | Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) - Legge sull'economia circolare - 2012 | | |
| | LAGA Landerarbeitsgemeinschaft Abfall 20 (Gruppo di lavoro federale sui rifiuti 20) : Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil (Requisiti per il riciclaggio dei materiali da rifiuti miner) | | |
| | Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Ordinanza sulla gestione dei rifiuti urbani commerciali e di alcuni rifiuti da costruzione e demolizione) - 2017 | | |
| NORMA DI RIFERIMENTO REGIONALE | Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (Requisiti per il riciclaggio dei rifiuti minerali) - 2000 | | |
| | Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling-Baustoffe in Strassenbau (BTR RC-StB) (Linee guida tecniche per i materiali di costruzione riciclati nella costruzione di strade nel Brandeburgo) - 2014 | | |
| Parametro | U.d.M. | Valori di riferimento per le macerie da demolizione (sostanza solida) | |
| | | Z 1.1 | Z 2 |
| Idrocarburi totali C10-C40 | mg/kg ss | 600 ⁽¹⁾ | 1.000 ⁽¹⁾ |
| Idrocarburi mobili C10-C22 | mg/kg ss | 300 ⁽¹⁾ | 1.000 ⁽¹⁾ |
| EOX (Idrocarburi alogenati estraibili) | mg/kg ss | 3 | 10 |
| I.P.A. | mg/kg ss | 5 | 75 (100) ⁽²⁾ |
| PCB | mg/kg ss | 0,1 | 1,0 |

| | |
|--------|---|
| Nota 1 | Superamenti del valore massimo che possono essere ricondotti alla presenza di asfalto non costituiscono criteri di esclusione dall'utilizzo del materiale. Se sono presenti quantità di asfalto superiori a 1% in massa, le analisi di questi parametri possono essere evitate |
| Nota 2 | Valori fino a 100 mg/kg ss sono ammessi alle seguenti condizioni: - si tratta di lavori di costruzione nelle sovrastrutture stradali - si tratta di lavori di costruzione di rilevante importanza (volume di materiale riciclato posto in opera > 500 mc) - l'impianto di riciclaggio è soggetto ad un monitoraggio regolare |

| | |
|-------|--|
| Z 1.1 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito sfavorevoli). Sono opere nelle quali l'acqua può filtrare. |
| Z 1.2 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito favorevoli). Questi utilizzi non sono regolamentati nel Brandeburgo, ma devono essere concordati con l'Autorità locale. |
| Z 2 | Classe di installazione 2 : Installazione chiusa mediante misure tecniche di sicurezza con rivestimento superficiale impermeabile o solo leggermente permeabile all'acqua (cemento, asfalto, ecc.) e la distanza tra la base del riempimento in aggregati riciclati ed il livello massimo della falda non deve essere inferiore a 1 metro |

Fig. 13: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) nella Regione Brandeburgo (Germania)

| STATO | | GERMANIA : BADEN-WUTTERBERG | | |
|--|--|---|-----------|---------------|
| NORME DI RIFERIMENTO STATALI | Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) - Legge sull'economia circolare - 2012 | | | |
| | LAGA Landerarbeitsgemeinschaft Abfall 20 (Gruppo di lavoro federale sui rifiuti 20) : Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfallen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil (Requisiti per il riciclaggio dei materiali da rifiuti miner) | | | |
| | Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Ordinanza sulla gestione dei rifiuti urbani commerciali e di alcuni rifiuti da costruzione e demolizione) - 2017 | | | |
| NORMA DI RIFERIMENTO REGIONALE | Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg : Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (Informazioni preliminari sull'uso del materiale riciclato dei materiali da costruzione) - 2004 | | | |
| Parametro | U.d.M. | Valori di riferimento per le macerie da demolizione (sostanza solida) | | |
| | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| Idrocarburi C10-C25 (C10-C40) | mg/kg ss | 300 (600) | 300 (600) | 1.000 (2.000) |
| I.P.A. | mg/kg ss | 10 | 15 | 35 |
| EOX (Idrocarburi alogenati estraibili) | mg/kg ss | 3 | 5 | 10 |
| PCB | mg/kg ss | 0,15 | 0,5 | 1,0 |

| | |
|--------------|--|
| Z 1.1 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito sfavorevoli). Sono opere nelle quali l'acqua può filtrare. |
| Z 1.2 | Classe di installazione 1 : Installazione aperta limitata (rivestimento superficiale permeabile all'acqua, con condizioni idrogeologiche del sito favorevoli). |
| Z 2 | Classe di installazione 2 : Installazione chiusa mediante misure tecniche di sicurezza con rivestimento superficiale impermeabile o solo leggermente permeabile all'acqua (cemento, asfalto, ecc.) e la distanza tra la base del riempimento in aggregati riciclati ed il livello massimo della falda non deve essere inferiore a 1 metro |

Fig. 14: Valori limite degli aggregati riciclati (sostanza solida) nella Regione Baden-Wutterberg (Germania)

2.4.1.2.6. Confronto tra le previsioni italiane ed europee

Sulla base dei dati raccolti nell'analisi di massima svolta nella presente relazione, è possibile ottenere un quadro incompleto ma significativo delle diverse modalità esistenti in alcuni Paesi europei inerenti la verifica analitica della idoneità degli aggregati riciclati, in particolare per quanto riguarda i parametri analizzati in termini di composizione totale.

Allo scopo di svolgere il confronto tra le previsioni contenute nella Bozza di Decreto italiana e le diverse situazioni esaminate è stata redatta la tabella riassuntiva riportata nella fig. 15, dal cui esame si possono svolgere le seguenti considerazioni relative alla tipologia di parametri considerati ed ai valori limite previsti in ogni normativa esaminata.

L'analisi comparativa viene svolta per ogni "famiglia" di parametri, mettendo a confronto le scelte effettuate nella Bozza di Decreto con le previsioni dei diversi paesi.

IDROCARBURI

Nella Bozza di Decreto italiana viene considerato il parametro "Idrocarburi C>12", mutuato verosimilmente dalla normativa in materia di siti contaminati, al quale viene attribuito un valore massimo pari a 50 mg/kg s.s., equivalente a quello previsto nella citata normativa per i siti ad uso a verde o residenziale.

La scelta di tale parametro non permette di distinguere tra la presenza di Idrocarburi dovuta ad un fenomeno di contaminazione connesso alla presenza di benzina, gasolio o simili e quella legata all'esistenza di componenti asfaltici o bituminosi negli aggregati riciclati.

Poiché le norme tecniche sugli aggregati riciclati consentono invece percentuali anche significative di componenti bituminose o asfaltiche (si veda il paragrafo 2.4.1.1), il superamento del valore limite di Idrocarburi C>12 potrebbe rendere inidonei all'utilizzo tutti gli aggregati riciclati contenenti bitumi o asfalti, che rappresentano gran parte degli aggregati riciclati prodotti, a fronte dell'assenza di una reale condizione di contaminazione antropica.

L'analisi svolta ha consentito di verificare come le modalità applicate nelle situazioni prese in esame siano sostanzialmente più approfondite di quelle italiane e finalizzate alla verifica di una presenza di una contaminazione antropica, legata alla presenza di benzine, gasolio o altre sostanze simili, escludendo la presenza di componenti di bitume o asfalti come causa dell'inidoneità degli aggregati riciclati. Nel dettaglio le previsioni sono illustrate di seguito.

Belgio – Regione delle Fiandre

Viene considerato il parametro Oli minerali, che costituisce un sottoinsieme degli Idrocarburi C10-C40, con un valore limite pari a 1.000 mg/kg s.s.; vengono inoltre riportati anche i valori massimi per alcuni Idrocarburi leggeri (Esano, Eptano ed Ottano).

Belgio – Regione Vallonia

È stato stabilito un valore massimo di Idrocarburi C10-C40 pari a 1.500 mg/kg s.s..

Francia

Per tutti gli usi stradali viene fissato un valore massimo di 300 mg/kg s.s. dei soli Idrocarburi C10-C21, escludendo pertanto la presenza di componenti bituminosi o asfaltici come motivazione di

inidoneità degli aggregati riciclati. Tale scelta appare molto significativa, in quanto è finalizzata alla determinazione di un'eventuale contaminazione antropica, escludendo la presenza di bitumi ed asfalti.

Austria

Per gli aggregati riciclati per usi non legati o con leganti idraulici e bituminosi (Classi U-A e U-B) vengono previsti due valori massimi di Idrocarburi C10-C40 (pari rispettivamente a 150 e 200 mg/kg s.s.), con l'avvertenza però che nel caso il valore limite sia superato a causa della presenza di componenti bituminosi, tali valori non sono determinanti per valutare l'idoneità del prodotto, purché i valori di Idrocarburi C10-C17 non superino una concentrazione di 75 mg/kg s.s. per la Classe U-A e di 100 mg/kg s.s. per la Classe U-B.

La norma è pertanto finalizzata esclusivamente all'identificazione della presenza di una eventuale contaminazione antropica da gasolio o sostanze simili.

Olanda

Viene considerato il parametro Oli minerali, in analogia alla Regione delle Fiandre.

Il valore massimo è però fissato a 500 mg/ks s.s., con la specifica però che non si deve applicare ai prodotti in gomma ed ai prodotti bituminosi ed in asfalto.

Germania

Il Regolamento nazionale LAGA 20, ripreso in questo caso senza variazioni dalla Regione Renania-Palatinato, prende in considerazione il parametro Idrocarburi C10-C40, con limiti differenziati in funzione della classe di installazione, corrispondente alle diverse caratteristiche di infiltrazione delle acque meteoriche nello strato di aggregati riciclati e di condizioni idrogeologiche:

- nella classe Z.1.1. (strato superiore permeabile, con condizioni idrogeologiche sfavorevoli, costituite dalla prossimità della falda freatica alla base dello strato di aggregati riciclati) il valore massimo è pari a 300 mg/kg;
- nella classe Z.1.2. (strato superiore permeabile, con condizioni idrogeologiche favorevoli, costituite dalla presenza di uno strato di sicurezza tra il tetto della falda freatica e la base dello strato di aggregati riciclati) il valore massimo è pari a 500 mg/kg;
- nella classe Z.2. (strato impermeabile sovrastante lo strato di aggregati riciclati) il valore massimo è pari a 1.000 mg/kg.

Nella Regione Brandeburgo viene preso in esame sia il parametro Idrocarburi C10-C40 che quello costituito dagli Idrocarburi C10-C22, con valori differenziati in relazione alle installazioni Z1.1 e Z1.2. (600-1.000 mg/g s.s. per il primo parametro e 300-1.000 mg/kg s.s. per il secondo).

Si sottolinea però che la presenza di asfalto non costituisce un criterio di inidoneità degli aggregati riciclati e che tali analisi non devono essere effettuate se è presente un contenuto di asfalto superiore all'1% in massa.

Nella Regione Baden-Wutterberg sono considerati sia gli Idrocarburi C10-C40 (con valori più elevati rispetto a quelli del Regolamento LAGA 20, essendo pari a 600 e 2.000 mg/kg s.s. in funzione della classe di installazione) che gli Idrocarburi C10-C25 (con valori di 300 e 1.000 mg/kg s.s. in funzione della classe di installazione).

EOX (Idrocarburi alogenati estraibili)

Tale parametro non è compreso nella lista di cui alla tab. 2 della Bozza di Decreto italiano. Negli altri Paesi presi in esame, solamente la Regione Vallonia e la Germania (sia a livello nazionale che nelle tre regioni considerate) forniscono un valore massimo per tale parametro. In Germania (LAGA 20) e nella Renania-Palatinato eventuali superamenti dei limiti riconducibili alla presenza di asfalto non costituiscono però criteri di inidoneità all'uso degli aggregati riciclati e se le quantità di asfalto risultano superiori all'1% in massa, le analisi di questo parametro possono essere evitate.

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

La lista della tab. 2 della Bozza di Decreto italiano riprende sia la lista dei parametri che i valori massimi forniti nella Colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tab. 1 dell'All. 5 del Titolo 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Fatta eccezione per la Regione Vallonia, tutti i Paesi esaminati prendono in considerazione gli IPA, con valori significativamente maggiori di quelli della Bozza di Decreto italiana.

Belgio – Regione delle Fiandre

Rappresenta l'unico caso nel quale non viene considerata la sommatoria di IPA, ma solamente le singole sostanze. I valori limite mostrano due ordini di grandezza superiori a quelli italiani.

Francia

Nei tre utilizzi stradali previsti viene considerato solamente il valore di IPA totali, con un limite di 50 mg/kg s.s., a fronte del valore di 10 mg/kg s.s. della proposta italiana.

Nel caso dell'utilizzo 1 (aggregato riciclato messo in opera inferiormente ad una superficie rivestita, cioè impermeabile), il valore può essere incrementato a 500 mg/kg s.s. se il manto stradale viene eseguito a freddo.

Austria

Anche in questo caso viene considerato solamente il valore degli IPA totali, con limiti che variano tra 12 e 20 mg/kg s.s. in funzione della tipologia di aggregato riciclato.

Olanda

È l'unico Paese, oltre alla proposta italiana ed alle Fiandre, a prendere in considerazione sia alcuni parametri singoli che la sommatoria degli IPA. Come nel caso delle Fiandre, i limiti delle singole sostanze sono di due ordini di grandezza superiori, mentre la sommatoria di IPA è pari a 50 mg/kg s.s., comunque molto superiore al limite proposto in Italia (pari a 10 mg/kg s.s.).

Inoltre i valori limite delle singole sostanze non si applicano nel caso dei prodotti bituminosi e di asfalto, mentre per tali prodotti la sommatoria di IPA è incrementata a 75 mg/kg s.s..

Germania

Anche nei casi tedeschi viene considerata solamente la sommatoria degli IPA.

A livello nazionale (LAGA 20) ed in Renania-Palatinato i valori di IPA totali variano da 5 a 75 mg/kg s.s. in funzione della classe di installazione e possono essere incrementati a 20-200 mg/kg s.s. per

singoli casi, in accordo con i pareri delle Autorità competenti.

Nella Regione Brandeburgo i valori della sommatoria di IPA variano da 5 a 75 mg/kg s.s. in funzione della classe di installazione e possono essere incrementati a 100 mg/kg s.s. nei casi di utilizzo al di sotto di una superficie impermeabile all'avverarsi di determinate condizioni (uso in infrastrutture stradali, impiego in opere di rilevante importanza, con volumi superiori ai 500 m³ e quando l'impianto di riciclaggio è soggetto ad un monitoraggio regolare).

IDROCARBURI ORGANICI AROMATICI (BTEX)

Anche in questo caso la proposta di Decreto italiana riprende i parametri ed i valori limite della Colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) della Tab. 1 dell'All. 5 del Titolo 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Nella Regione Vallonia, in Austria ed in Germania tale parametro non è preso in considerazione.

Belgio – Regione delle Fiandre

Vengono considerate solamente le singole sostanze e non la sommatoria, con concentrazioni limite da 3 a 30 volte superiori rispetto a quelle proposte in Italia.

Francia

Al contrario in Francia si considera solamente la sommatoria dei BTEX, con un valore limite 6 volte superiore a quello italiano.

Olanda

Come nel caso delle Fiandre, non si tiene conto della sommatoria dei BTEX ed i valori delle singole sostanze mostrano concentrazioni limite tra 2,5 a 10 volte superiori a quelli italiani.

Da sottolineare che tali limiti non si applicano ai prodotti bituminosi e nell'uso nel calcestruzzo polimerico alcuni limiti sono molto più alti.

PCB

Come negli altri parametri della tab. 2 della Bozza di Decreto italiano è stata considerata la concentrazione massima valida per i suoli di siti con uso a verde o residenziali, pari a 0,06 mg/kg s.s..

Nella Regione Vallonia ed in Austria tale parametro non viene preso in considerazione.

Belgio – Regione delle Fiandre

La concentrazione massima consentita è pari a 0,5 mg/kg s.s., pari ad oltre 8 volte quella prevista in Italia.

Francia

Il valore limite per tutti gli usi stradali è pari a 1 mg/kg s.s., pari ad oltre 16 volte quello italiano.

Olanda

Il valore di massima concentrazione è lo stesso della Fiandria (pari a 0,5 mg/kg s.s.).

Germania

Il limite varia da 0,1 a 1 mg/kg s.s. in funzione della classe di utilizzo; si tratta di valori da 1,6 a 16 volte superiori a quello italiano.

CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)

È un parametro preso in considerazione solamente in Francia.

METALLI

In Italia viene considerato solamente il Cromo VI, con un valore di 2 mg/kg s.s., tratto dalla colonna A della Tab. 1 dell'All. 5 del Titolo 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Solamente la Regione delle Fiandre e l'Austria considerano alcuni metalli nelle verifiche della idoneità qualitativa degli aggregati riciclati.

Belgio – Regione delle Fiandre

Sono presi in considerazione 8 metalli, tra i quali non compare il Cromo VI.

Non è possibile confrontare i valori limite dei metalli presenti nella lista delle Fiandre, in quanto in Italia non sono compresi nella tab. 2, ma a titolo indicativo si può affermare che tali valori risultano da 2 a 12 volte superiori a quelli degli stessi parametri previsti nella normativa italiana dei suoli ad uso verde e residenziale.

Austria

Sono previsti limiti per 6 metalli ed anche in questo caso tra loro non compare il Cromo VI.

Anche in questo caso non è possibile effettuare un confronto diretto con la lista italiana, ma si osserva come le concentrazioni massime risultino a volte superiori ed a volte inferiori rispetto a quelle previste dalla normativa italiana sui terreni contaminati.

Si sottolinea però che è possibile ottenere significativi incrementi del limite nel caso si dimostri l'origine naturale dei metalli presi in considerazione.

FENOLO

In Italia viene ripreso il valore massimo di 1 mg/kg s.s. considerato nella normativa sulla qualità dei suoli ad uso verde e residenziale.

Negli altri Paesi è quasi sempre assente, fatta eccezione per l'Olanda, nella quale il limite è di poco più elevato (1,25 mg/kg s.s.), ma nel caso di presenza di sabbia di formatura il valore massimo è incrementato a 3,75 mg/kg s.s..

AMIANTO

Unica eccezione rispetto ai contenuti della lista della tab. 2 della Bozza di Decreto italiano, il valore limite dell'amianto risulta 10 volte inferiore all'analogo limite valido per i suoli di siti a verde e residenziali ed a quello previsto dal D.M. 69/2018 per i rifiuti di conglomerato bituminoso.

Si sottolinea inoltre che nella proposta di norma italiana non si chiarisce se si tratta di amianto totale od in fibre.

In tutti gli altri Paesi l'amianto non viene preso in esame, fatta eccezione per l'Olanda, che riporta lo stesso valore della proposta italiana.

MATERIALI GALLEGGIANTI E FRAZIONI ESTRANEE

In tutti i Paesi esaminati tali parametri non vengono presi in considerazione, in quanto non pertinenti all'ambito della verifica chimica.

In molti casi nelle normative è prevista l'assenza di tali materiali, ma la verifica è demandata alle norme tecniche ed alle analisi svolte nell'ambito delle Certificazioni CE.

METODOLOGIE DI SVOLGIMENTO DELLE ANALISI

Senza entrare nei dettagli, l'esame delle normative e della documentazione tecnica esistente nei Paesi considerati ha consentito di verificare come in tutti i casi siano state fornite precise ed univoche specifiche inerenti le modalità di analisi delle prove di laboratorio chimico, a differenza della Bozza di Decreto italiana, nella quale tali indicazioni mancano totalmente.

In conclusione, sulla base dell'analisi svolta mettendo a confronto le previsioni della Bozza di Decreto italiana con quelle contenute nelle varie normative estere prese in considerazione, è possibile svolgere le seguenti considerazioni.

Generalmente le verifiche analitiche sulla composizione totale vengono prescritte su un limitato set di parametri, ritenuti significativi della qualità necessaria all'uso degli aggregati riciclati; fanno eccezione l'Olanda e la Regione delle Fiandre.

Nella totalità dei casi, fatta l'unica eccezione per i limiti dei metalli in Austria, i valori massimi delle concentrazioni ammissibili risultano molto più elevati di quelli proposti in Italia e non mostrano alcuna somiglianza con i valori di concentrazione massima dei suoli, tanto meno con quelli relativi ad una destinazione residenziale e verde.

In molti casi la concentrazione ammissibile di alcuni parametri (per esempio Idrocarburi, IPA e BTEX) tiene conto dell'eventuale presenza di componenti bituminose o di asfalto, sia elevando il valore massimo che, più spesso, considerando non determinante il valore ottenuto ai fini della valutazione di idoneità all'uso degli aggregati riciclati.

In Francia ed in Germania i valori limite risultano differenziati in funzione dell'uso degli aggregati riciclati ed in particolare della possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche, con valori più elevati nei casi di utilizzo al di sotto di superfici impermeabili.

E' prevista la possibilità in alcuni casi di concordare con l'Autorità competente la previsione di limiti più elevati di quelli prescritti, in relazione all'esistenza di particolari condizioni (per esempio a causa dell'origine naturale delle sostanze).

| PARAMETRI | U.d.M. | ITALIA - BOZZA DECRETO | Belgio - Fiandre | Belgio - Vallonia | FRANCIA - AGGREGATI MISTI | | | AUSTRIA | | OLANDA | GERMANIA - LAGA 20 | | | RENANIA-PALATINATO | | | BRANDEBURGO | | BADEN-WUTTERBERG | | |
|--|------------|------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-------|-------|
| | | | | | Uso di tipo 1 | Uso di tipo 2 | Uso di tipo 3 | U-A | U-B | | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | Z 1.1 | Z 2 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| Idrocarburi estraibili (C10-C40) | mg/kg s.s. | | | 1.500 | | | | 150 ⁽³⁾ | 200 ⁽³⁾ | | 300 | 500 | 1.000 | 300 | 500 | 1.000 | 600 ⁽¹⁷⁾ | 1.000 ⁽¹⁷⁾ | 600 | 600 | 2.000 |
| Idrocarburi C>12 | mg/kg s.s. | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Olio minerale | mg/kg s.s. | | 1.000 | | | | | | | 500 ⁽⁷⁾ | | | | | | | | | | | |
| Idrocarburi C10-C21 | mg/kg s.s. | | | | 300 | 300 | 300 | | | | | | | | | | | | | | |
| Idrocarburi C10-C22 | mg/kg s.s. | | | | | | | | | | | | | | | | 300 ⁽¹⁷⁾ | 1.000 ⁽¹⁷⁾ | | | |
| Idrocarburi C10-C25 | mg/kg s.s. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 300 | 300 | 1.000 |
| Esano | mg/kg s.s. | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eptano | mg/kg s.s. | | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ottano | mg/kg s.s. | | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EOX (Idrocarburi alogenati estraibili) | mg/kg s.s. | | | 7 | | | | | | | 3 ⁽¹⁴⁾ | 5 ⁽¹⁴⁾ | 10 ⁽¹⁴⁾ | 3 ⁽¹⁶⁾ | 5 ⁽¹⁶⁾ | 10 ⁽¹⁶⁾ | 3 | 10 | 3 | 5 | 10 |
| Benzo (a) antracene | mg/kg s.s. | 0,5 | 35 | | | | | | | 40 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Benzo (a) pirene | mg/kg s.s. | 0,1 | 8,5 | | | | | | | 10 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Benzo (g,h,i) perilene | mg/kg s.s. | 0,1 | 35 | | | | | | | 40 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Benzo (b) fluorantene | mg/kg s.s. | 0,5 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo (k) fluorantene | mg/kg s.s. | 0,5 | 55 | | | | | | | 40 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Crisene | mg/kg s.s. | 5 | 400 | | | | | | | 10 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo (a,e) pirene | mg/kg s.s. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo (a,l) pirene | mg/kg s.s. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo (a,i) pirene | mg/kg s.s. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo (a,h) pirene | mg/kg s.s. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo (a,h) antracene | mg/kg s.s. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pirene | mg/kg s.s. | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indeno (1,2,3cd) pirene | mg/kg s.s. | 0,1 | 35 | | | | | | | 40 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Fenantrene | mg/kg s.s. | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorantene | mg/kg s.s. | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naftalene | mg/kg s.s. | | 20 | | | | | | | 5 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Fenantrene | mg/kg s.s. | | | | | | | | | 20 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Antracene | mg/kg s.s. | | | | | | | | | 10 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| Fluorantene | mg/kg s.s. | | | | | | | | | 35 ⁽⁸⁾ | | | | | | | | | | | |
| IPA sommatória | mg/kg s.s. | 10 | | | 50/500 ⁽¹⁾ | 50 | 50 | 12 | 20 | 50 ⁽⁹⁾ | 5 (20) ⁽¹⁵⁾ | 15 (50) ⁽¹⁵⁾ | 75 (100) ⁽¹⁵⁾ | 5 (20) ⁽¹⁵⁾ | 15 (50) ⁽¹⁵⁾ | 75 (100) ⁽¹⁵⁾ | 5 | 75 (100) ⁽¹⁸⁾ | 10 | 15 | 35 |
| Benzene | mg/kg s.s. | 0,1 | 0,5 | | | | | | | 1 ⁽¹⁰⁾ | | | | | | | | | | | |
| Etilbenzene | mg/kg s.s. | 0,5 | 5,0 | | | | | | | 1,25 ⁽¹⁰⁾ | | | | | | | | | | | |
| Toluene | mg/kg s.s. | 0,5 | 15,0 | | | | | | | 1,25 ⁽¹⁰⁾ | | | | | | | | | | | |
| Stirene | mg/kg s.s. | 0,5 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Xileni (sommatória) | mg/kg s.s. | 0,5 | 15,0 | | | | | | | 1,25 ⁽¹⁰⁾ | | | | | | | | | | | |
| BTEX | mg/kg s.s. | 1 | | | 6 | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB | mg/kg s.s. | 0,06 | 0,5 | | 1 | 1 | 1 | | | 0,5 ⁽¹¹⁾ | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 0,1 | 1,0 | 0,15 | 0,5 | 1,0 |
| TOC | mg/kg s.s. | | | | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | 30.000/60.000 ⁽²⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenico | mg/kg s.s. | | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mercurio | mg/kg s.s. | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Piombo | mg/kg s.s. | | 1.250 | | | | | 150 | 150/500 ⁽⁴⁻⁵⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Cromo totale | mg/kg s.s. | | 1.250 | | | | | 90/300 ⁽⁴⁾ | 90/700 ⁽⁴⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Cromo VI | mg/kg s.s. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmio | mg/kg s.s. | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rame | mg/kg s.s. | | 375 | | | | | 90/300 ⁽⁴⁾ | 90/500 ⁽⁴⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Nickel | mg/kg s.s. | | 250 | | | | | 60/100 ⁽⁴⁾ | 60 ⁽⁶⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Mercurio ⁽⁴⁾ | mg/kg s.s. | | | | | | | 0,7 | 0,7 | | | | | | | | | | | | |
| Zinco | mg/kg s.s. | | 1.250 | | | | | 450 | 450 | | | | | | | | | | | | |
| Fenolo | mg/kg s.s. | 1 | | | | | | | | 1,25 ⁽¹²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Amianto | mg/kg s.s. | 100 | | | | | | | | 100 ⁽¹³⁾ | | | | | | | | | | | |
| Materiali galleggianti | cmc/kg | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frazioni estranee | % in peso | <1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fig. 15: Tabella riassuntiva dei valori limite della composizione totale nei Paesi esaminati

| | |
|---------|---|
| Nota 1 | Un valore limite di 500 mg/kg ss è ammesso nel caso di riciclaggio a freddo, cioè senza riscaldamento di aggregati rivestiti |
| Nota 2 | Un valore limite di 60.000 mg/kg ss può essere ammesso, a condizione che il valore limite di 500 mg/kg ss sia rispettato per il TOC nell'eluato (analisi di lisciviazione) |
| Nota 3 | Se il valore limite per l'Indice KW viene superato a causa della presenza di componenti bituminosi, tale valore non è determinante per la valutazione dell'idoneità del materiale, purché la componente più volatile (C10-C17) sia inferiore a 75 mg/kg ss nella Classe di qualità U-A ed a 100 mg/kg ss nella Classe di qualità U-B. In questo caso, nel certificato di prova deve essere riportato il risultato per C10-C17 ed il contenuto di asfalto in M-%. Nel caso di un materiale da costruzione riciclato RA (granulato di asfalto frantumato riciclato) con un contenuto di asfalto superiore al 90% in massa, il parametro Indice KW non è applicabile, ma bisogna fare riferimento al valore massimo nell'eluato pari a 2 mg/kg nella Classe di qualità U-A e di 5 mg/kg ss nella Classe di qualità U-B |
| Nota 4 | Il valore più alto si applica agli aggregati con contenuti di origine geologica |
| Nota 5 | Se il contenuto in piombo supera il valore di 150 mg/kg ss in relazione a condizioni geologiche, è necessario determinare il valore nell'eluato e rispettare un valore limite di 0,3 mg/kg ss |
| Nota 6 | Nessun limite per contenuti di origine geologica |
| Nota 7 | Questo valore massimo non si applica ai prodotti in gomma, applicati sopra o sotto manti in erba artificiale, ai prodotti bituminosi ed in asfalto. Per i granulati e la sabbia di formatura si applica un valore massimo di 1.000 mg/kg ss |
| Nota 8 | Questi valori massimi non si applicano ai prodotti bituminosi, ai prodotti di asfalto ed ai granulati |
| Nota 9 | Per i prodotti bituminosi ed in asfalto si applica un valore massimo di 75 mg/kg ss per gli IPA totali |
| Nota 10 | Questi valori massimi di composizione non si applicano ai prodotti bituminosi. In variante alla tabella, per il calcestruzzo polimerico si applicano i seguenti valori massimi : Xileni (sommatoria) pari a 20 mg/kg ss ed Etilbenzene pari a 20 mg/kg ss |
| Nota 11 | Le modalità di determinazione della sommatoria di tali sostanze sono indicate nell'Allegato N |
| Nota 12 | Per le sabbie di fonderia si applica un valore massimo di 3,75 mg/kg ss |
| Nota 13 | Valore ponderato (concentrazione di serpentino sommata a 10 X concentrazione di anfibolo). Se non sono rispettati i contenuti dell'art. 2, lettera b) del decreto sui prodotti in amianto, tale requisito è pari a 0 |
| Nota 14 | Superamenti del valore massimo che possono essere ricondotti alla presenza di asfalto non costituiscono criteri di esclusione dall'utilizzo del materiale |
| Nota 15 | Per singoli casi i valori possono essere incrementati al valore indicato tra parentesi |
| Nota 16 | Se il valore viene superato, deve esserne verificata la causa |
| Nota 17 | Superamenti del valore massimo riconducibili alla presenza di asfalto non costituiscono criteri di esclusione dall'utilizzo del materiale. Se sono presenti quantità di asfalto superiori a 1% in massa, le analisi di questi parametri possono essere evitate |
| Nota 18 | Valori fino a 100 mg/kg ss sono ammessi alle seguenti condizioni: - si tratta di lavori di costruzione nelle sovrastrutture stradali - si tratta di lavori di costruzione di rilevante importanza (volume di materiale riciclato posto in opera > 500 mc) - l'impianto di riciclaggio è soggetto ad un monitoraggio regolare |

Fig. 15 (continua): Note alla Tabella riassuntiva dei valori limite della composizione totale nei Paesi esaminati

2.4.1.3. Proposte inerenti la lista dei parametri da analizzare

Sulla base dell'analisi svolta appare opportuno fornire alcune proposte di variazione delle modalità di verifica della qualità degli aggregati riciclati in relazione alla definizione della loro idoneità all'utilizzo, in particolare per quanto concerne il controllo della composizione totale.

In primo luogo appare opportuno fornire criteri tecnici precisi e dettagliati sulle modalità di preparazione dei campioni da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio, come si può riscontrare in tutte le normative dei Paesi europei presi in esame.

L'eventuale rimando alle metodiche indicate nella norma inerente la qualità dei suoli, che prevede lo scarto della frazione avente una granulometria maggiore di 2 cm, escluderebbe però tutti gli aggregati riciclati grossolani, come per esempio la classe 40/70, molto utilizzata per le sue buone caratteristiche geotecniche.

A titolo propositivo, si ritiene che una metodica differenziata in funzione della granulometria del prodotto possa essere applicabile seguendo il seguente criterio:

- per gli aggregati riciclati aventi una frazione inferiore ai 2 cm, che costituiscono la maggior parte dei prodotti esistenti sul mercato (per esempio la classica miscela 0/70) : applicare le metodologie previste per i suoli, con esclusione della frazione > 2 cm ed analisi dell'aliquota inferiore ai 2 mm;
- per gli aggregati riciclati con miscele il cui limite inferiore è maggiore di 2 cm (per esempio la miscela 40/70), si propone l'analisi su tal quale, sottoponendo il campione ad un'automacinatura in mulino per una durata di 30', al fine di simulare le condizioni reali alle quali l'aggregato riciclato è soggetto negli usi futuri, nell'ambito dei quali si produce una frammentazione dovuta ai carichi indotti. La successiva analisi, in analogia con il caso precedente, deve essere svolta sull'aliquota inferiore ai 2 mm.

Si esclude la polverizzazione del campione, in quanto tale procedura tenderebbe a falsificare le reali caratteristiche del campione, sovrastimando i valori delle sostanze contenute nel prodotto.

In seguito, appare sconsigliabile considerare limiti di qualità differenziati in funzione della tipologia di utilizzo degli aggregati riciclati, come viene svolto in Francia ed in Germania. Infatti finalizzare la qualità di tali prodotti al tipo di utilizzo finale potrebbe generare problematiche di difficile gestione nell'attività quotidiana a causa:

- della impossibilità da parte del produttore degli aggregati riciclati di controllare il reale utilizzo da parte dell'acquirente;
- della possibile divergenza interpretativa sulla natura dell'opera di utilizzo da parte dei diversi Enti di controllo, con eventuali e probabili differenze di applicazione della norma.

Per quanto riguarda i valori limiti dei parametri indicati nella tab. 2, si ribadisce in via generale come non sia scientificamente corretto applicare agli aggregati riciclati gli stessi valori utilizzati per la verifica di conformità dei suoli ad uso residenziale o a verde.

Come illustrato in precedenza, il mantenimento di una tale scelta comporterebbe infatti:

- la più che probabile inidoneità della gran parte degli aggregati riciclati prodotti, in ragione per esempio del contenuto di frazioni bituminose, la cui presenza è del tutto consentita dalle norme tecniche ma che comporterebbe sicuramente il superamento dei limiti di alcuni parametri ed in particolare di quello degli Idrocarburi C>12. Ne risulterebbe l'impossibilità di compiere il ciclo

virtuoso dell'economia circolare nel campo dei materiali da costruzione, diminuendo in maniera significativa la percentuale di recupero dei rifiuti da C&D, contravvenendo pertanto agli indirizzi comunitari e nazionali in tema di riciclaggio e vanificando il percorso svolto dal settore, che ha consentito di raggiungere percentuali di riciclaggio superiori alla soglia minima del 70% prevista dalla normativa in materia di recupero dei rifiuti da C&D.

- il verificarsi di situazioni paradossali, come per esempio l'utilizzo di aggregati riciclati nel sottofondo di piazzali di aree produttive o commerciali, con la conseguenza di dover utilizzare inerti riciclati di qualità superiore a quella del sottostante terreno naturale.

Come evidenziato dall'esame delle diverse situazioni europee, in nessun caso i limiti di qualità imposti agli aggregati riciclati sono comparabili a quelli corrispondenti ai suoli naturali e tanto meno a quelli caratterizzati dai livelli qualitativi più elevati (siti residenziali e a verde).

In merito alla scelta dei parametri ed alla definizione di eventuali valori limiti più consoni alla realtà degli aggregati riciclati, si forniscono alcune proposte di variazione dei contenuti della tab. 2, analizzando i singoli parametri considerati in tale documento.

IDROCARBURI C>12

Poiché tale parametro non consente di distinguere l'esistenza di una contaminazione antropica da quella connessa alla presenza di componenti bituminosi, appare più opportuno, sulla scorta dell'esempio francese, fare riferimento solamente al parametro Idrocarburi C10-C21, assumendo lo stesso valore limite previsto in Francia, pari a 300 mg/kg s.s..

Tale scelta appare migliorativa rispetto a quella prevista dalla proposta italiana in quanto:

- fornirebbe un'indicazione univoca sulla presenza di una contaminazione antropica, evitando di dover considerare inidonei gli aggregati riciclati contenenti frazioni bituminose;
- non comporterebbe la necessità di ulteriori valutazioni sulla presenza di frazioni bituminose in grado di escludere l'applicazione del valore limite, come viene invece richiesto in Olanda, Austria e nel Brandeburgo.

IDROCARBURI ORGANICI AROMATICI (BTEX)

Tale parametro non è sempre considerato nelle esperienze estere prese in esame; inoltre in Olanda e nelle Fiandre vengono considerate le singole sostanze e non la sommatoria, mentre in Francia viene adottato il criterio opposto.

Poiché sostanzialmente si tratta di composti volatili e pertanto difficilmente presenti in un prodotto che viene lavorato all'aria aperta, si ritiene che sia ragionevole eliminare tali sostanze dalla lista, in quanto scarsamente significative, come previsto dalla Regione Vallonia, dalla Germania e dall'Austria.

Si sottolinea inoltre la possibile insorgenza di problematiche relative alle modalità di preparazione del campione; infatti per prodotti grossolani si dovrebbe ricorrere ad una macinatura del campione, con conseguente riscaldamento dei suoi componenti e perdita della frazione volatile; pertanto il contenuto di BTEX sarebbe comunque difficilmente valutabile.

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Sulla base degli esempi provenienti dalla quasi totalità dei casi stranieri esaminati (fatta eccezione per l'Olanda e le Fiandre), appare opportuno considerare solamente la sommatoria degli IPA e non le singole sostanze, in quanto tale parametro rappresenta in maniera più significativa il contenuto di tali sostanze contaminanti.

Appare pertanto fondamentale specificare le modalità secondo le quali eseguire la sommatoria degli IPA, al contrario di quanto riportato nella tab. 2, nella quale si fa riferimento implicito alla numerazione riportata nella tab. 1 della normativa sulla qualità dei suoli, ma senza nominarla chiaramente.

Come illustrato in precedenza, i valori limite degli IPA totali mostrano una discreta variabilità in campo europeo; in questa sede si propone l'utilizzo del valore limite considerato in Francia, pari a 50 mg/kg s.s., che rappresenta un valore intermedio tra le diverse soluzioni esaminate.

FENOLO

Tale parametro viene preso in esame solamente in Olanda; la motivazione della sua esclusione negli altri casi esaminati risiede verosimilmente nella presenza di tale sostanza nelle sabbie di formatura delle fonderie, che sono ampiamente utilizzate in Europa negli aggregati riciclati ad uso stradale.

Il caso dell'Olanda è particolarmente significativo, in quanto il limite dei fenoli è fissato a 1,25 mg/kg s.s. (di poco superiore a quella della Bozza di Decreto italiano, che è pari a 1 mg/kg s.s.), ma nel caso della presenza di sabbie da formatura il limite è incrementato a 3,75 mg/kg s.s..

La proposta avanzata in questa sede consiste nel definire un valore limite pari a 3 mg/kg s.s., allo scopo di evitare complesse procedure finalizzate alla dimostrazione della presenza o meno di sabbie di fonderia.

Considerando che il valore di CSC per suoli in siti ad uso commerciale e industriale è fissato pari a 60 mg/kg s.s., si ritiene la proposta ragionevole ed in grado di scongiurare impatti negativi sulle componenti suolo e acque.

Inoltre la verifica analitica della presenza di tale sostanza nel prodotto andrebbe effettuata solamente nel caso in cui l'analisi di caratterizzazione del rifiuto all'origine del processo di produzione dell'aggregato riciclato ne evidenzia la presenza.

PCB

I valori in Europa variano tra 0,1 mg/kg s.s. negli utilizzi potenzialmente più vulnerabili (classe di installazione Z.1.1. in Germania, caratterizzata dall'assenza di una protezione superficiale impermeabile e di uno strato di sicurezza al di sopra del tetto della falda) a 1 mg/kg s.s. negli usi al di sotto di una protezione impermeabile. In Francia il valore è invece pari a 1 mg/kg s.s. in tutti gli utilizzi.

La proposta consiste nel prevedere un valore limite pari a 0,5 mg/kg s.s., equivalente a quello utilizzato nella Regione delle Fiandre, in Olanda ed in Germania nelle classi di installazione Z.1.2.. Considerando che il valore di CSC per suoli in siti ad uso commerciale e industriale è fissato pari a 5 mg/kg s.s., si ritiene la proposta ragionevole.

Inoltre la verifica analitica della presenza di tale sostanza nel prodotto andrebbe effettuata solamente nel caso in cui l'analisi di caratterizzazione del rifiuto all'origine del processo di produzione dell'aggregato riciclato ne evidenzi la presenza od in presenza di un'autodichiarazione da parte del produttore del rifiuto relativa all'assenza di potenziali fonti di rilascio di tale sostanza del cantiere di produzione.

METALLI

I metalli sono presi in considerazione solamente in Austria e nella Regione delle Fiandre, probabilmente per non ostacolare l'utilizzo ed il recupero di rifiuti inerti nei cementifici.

La proposta consiste nel mantenimento del parametro Cromo VI, innalzando il valore limite a 15 mg/kg s.s., in analogia con quanto previsto dalla Colonna B della Tab. 1 dell'All. 5 del Titolo 5 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., valida per i suoli di siti ad uso commerciale e industriale.

AMIANTO

In Italia viene considerato un valore limite di 100 mg/kg s.s., dieci volte inferiore a quello stabilito nella normativa dei suoli di siti ad uso residenziali e a verde e nel Decreto 69/2018 inerente la procedura di EoW dei rifiuti di conglomerati bituminosi.

Premesso che solo in Olanda viene considerato tale parametro, la presente proposta considera il valore limite applicato dal D.M. 69/2018 per i rifiuti di conglomerato bituminoso, pari a 1.000 mg/kg s.s..

MATERIALI GALLEGGIANTI E FRAZIONI ESTRANEE

Come illustrato in precedenza non si ritiene necessario mantenere la previsione della verifica di tali sostanze, in quanto già prevista dalle verifiche inerenti la Certificazione CE dei prodotti.

Nella tabella di fig. 16 è riassunta la proposta avanzata in merito ai "parametri da ricercare e valori limite", in sostituzione alla tab. 2 attualmente presente nell'All. 1 della Bozza di Decreto.

| PARAMETRI | U.d.M. | Concentrazione limite |
|------------------------------|---|-----------------------|
| Idrocarburi C10-C21 | mg/kg s.s. | 300 |
| IPA sommatore | mg/kg s.s. | 50 |
| PCB ⁽¹⁾ | mg/kg s.s. | 0,5 |
| Cromo VI | mg/kg s.s. | 15 |
| Fenolo ⁽²⁾ | mg/kg s.s. | 3 |
| Amianto | mg/kg s.s. | 1.000 |
| Nota 1 : | <i>Verifica da eseguire solamente in assenza di autodichiarazione di assenza di potenziali fonti di rilascio della sostanza nel cantiere di produzione o di analisi presentata dal produttore del rifiuto</i> | |
| Nota 2 : | <i>Verifica da eseguire solamente nel caso di presenza della sostanza nell'analisi di caratterizzazione del rifiuto</i> | |

2.4.2. TEST DI CESSIONE SULL'AGGREGATO RECUPERATO

Nel punto d.2) dell'All. 1 della Bozza del Decreto sono forniti i valori di Concentrazione limite del test di cessione.

Sono sostanzialmente ripresi i parametri ed i valori definiti nell'All. 3 del D.M. 05/02/1998 e s.m.i., con le seguenti variazioni:

- aumento del valore limite per i Solfati e per i Cloruri, nel condivisibile intento di risolvere le problematiche inerenti la presenza di componenti gessose all'interno degli aggregati riciclati;
- assenza del parametro Amianto, già analizzato nel caso della composizione totale.

2.4.3. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER LA CERTIFICAZIONE CE DELL'AGGREGATO RECUPERATO

Nel punto e) dell'all. 1 vengono elencate le principali Norme tecniche armonizzate da applicare nella procedura di certificazione CE degli aggregati riciclati.

Si possono svolgere le seguenti considerazioni:

- il confronto con i contenuti dell'All. 3 "Dichiarazione di Conformità" evidenzia l'assenza nell'elenco della tav. 4 della seguente Norma UNI EN 14227-1: *Miscela legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 1: Miscela granulari legate con cemento per fondi e sottofondi stradali*, che viene invece citata nell'All. 3;
- si ritiene che sia necessario indicare una nota che preveda che future Norme tecniche armonizzate possano essere utilizzate anche in assenza della loro previsione nella tab. 4. Ciò allo scopo di rendere la norma flessibile in relazione ai possibili sviluppi del settore in materia sia di processi produttivi che di tipologie di utilizzi.

3. ANALISI DEI CONTENUTI DELL'ALL. 2 DELLA BOZZA DI DECRETO

Nella tab. 5 vengono illustrati i diversi possibili utilizzi degli aggregati riciclati; l'esame di tale elaborato consente di verificare come siano stati ripresi gli impieghi previsti dalla Norma UNI 11531-1/2014, con qualche imprecisione, unitamente agli usi nelle miscele legate e nel calcestruzzo.

Le imprecisioni contenute nella tab. 5 sono le seguenti:

- la norma UNI 11531-1/2014 non è una norma armonizzata, caratterizzata dalla sigla EN (come erroneamente indicato nella prima riga della tabella);
- nella terza riga si fa riferimento agli impieghi nelle "miscele non legate, strato anticapillare, fondazione e base", alle quali corrisponde il prospetto 4b della Norma UNI 11531-1/2014; in realtà la definizione "miscele non legate" non è prevista da tale Norma, che fa invece riferimento al "sottofondo", i cui requisiti sono illustrati nel prospetto 4a. Sarebbe pertanto opportuno uniformare le definizioni fornite nella tab. 5 a quelle riportate dalla Norma UNI 11531-1/2014. Altro esempio di tale mancata corrispondenza con gli impieghi riportati nella UNI 11531-1/2014 consiste nella previsione di un utilizzo nei "ripristini morfologici" (prima riga), che è una definizione non prevista dalla norma tecnica, che comprende tali interventi nelle colmate/rinterri;
- sempre nella terza riga si fa riferimento alla Norma UNI EN 13450 per gli usi indicati, ma tale Norma è in realtà finalizzata all'uso nelle massicciate ferroviarie.

Il confronto degli utilizzi previsti nella tab. 5 con l'elenco delle Norme armonizzate fornito in tab. 4 e quello delle Norme tecniche riportato nella tab. 1 dell'All. 3 evidenzia alcune incongruità e sottolinea la necessità di uniformare tali tre elaborati. Infatti nella tab. 5 non si fa riferimento ai seguenti utilizzi previsti dalle Norme riportati nella tab. 4 e nella tab. 1 dell'All. 4:

- uso nelle malte (UNI EN 13139);
- uso negli aggregati leggeri per malte, calcestruzzi e miscele bituminose (UNI EN 13055);
- uso nelle opere di protezione (armourstone) (UNI EN 13383-1);
- uso nelle massicciate ferroviarie (UNI EN 13450);
- uso nelle miscele bituminose (UNI EN 13043).

Non si comprende inoltre l'esclusione degli utilizzi di tipo b) *“realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali”* dalla previsione dell'applicazione della Marcatura CE; verosimilmente si tratta di un refuso, in quanto l'esclusione probabilmente corretta è quella dell'utilizzo d) *“realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate”*.

Appare inoltre opportuno inserire una nota che consenta la possibilità degli eventuali utilizzi per i quali nel futuro la tecnologia di produzione degli aggregati riciclati possa consentirne l'idoneità all'uso.

4. ANALISI DEI CONTENUTI DELL'ALL. 3 DELLA BOZZA DI DECRETO

Viene fornito il modello della Dichiarazione di Conformità (DDC) prevista dall'art. 3 della Bozza di Decreto.

Non è ben chiara la metodologia applicata per la definizione degli scopi specifici riportati nella tab. 1 in relazione alle diverse Norme tecniche di riferimento.

Infatti nella colonna di destra sono elencate tutte le sei tipologie di utilizzi descritti nell'All. 2, ma tale indicazione non appare coerente con le specifiche delle diverse Norme tecniche a cui si fa riferimento nella colonna di sinistra: infatti per esempio un aggregato riciclato certificato in accordo con la UNI EN 12620 *“Aggregati per calcestruzzo”* difficilmente verrà impiegato nelle opere di cui all'utilizzo d) *“recuperi ambientali”*.

Sarebbe pertanto opportuno indicare solamente gli utilizzi reali connessi ad una determinata tipologia di aggregato riciclato.

In conclusione si ritiene sia necessario uniformare le informazioni contenute nei seguenti tre elaborati:

- Tab. 4 dell'All. 1;
- Tab. 5 dell'All. 2;
- Tab. 1 dell'All. 3.

5. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati illustrati i contenuti della Bozza di Decreto inerente la procedura di cessazione dalla qualifica dei rifiuti relativa ai rifiuti inerti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, con particolare attenzione ai contenuti dell'Allegato 1, nel quale sono descritti i criteri da applicare allo scopo di poter qualificare tali materiali come aggregati recuperati.

L'analisi dei criteri di cui all'All. 1 ha consentito di svolgere le seguenti considerazioni.

a) Rifiuti ammissibili

La lista delle tipologie di rifiuti ammissibili nel processo di produzione degli aggregati riciclati appare riduttiva rispetto a quelle attualmente utilizzate in gran parte degli impianti di recupero di rifiuti non pericolosi regolarmente autorizzati sia in procedura ordinaria che in quella semplificata.

Appare opportuno chiarire se la lista possiede un carattere esclusivo, comportando in questo caso l'impossibilità di recuperare molte tipologie di rifiuti che non potrebbero essere più oggetto di riciclaggio e sarebbero destinati allo smaltimento, contravvenendo agli indirizzi ed alle norme in merito alla priorità della gestione dei rifiuti.

Inoltre non appare condivisibile la scelta di escludere la possibilità di recupero dei rifiuti abbandonati o sotterrati, come indicato nella Bozza del Decreto.

b) Verifiche sui rifiuti in ingresso

Vengono descritte le procedure di gestione già attualmente adottate negli impianti di recupero di rifiuti non pericolosi.

c) Processo di lavorazione minimo e deposito presso il produttore

Vengono descritte le principali fasi del processo di trattamento e recupero dei rifiuti destinati alla produzione di aggregati riciclati.

In particolare viene prescritta la separazione tra i lotti di prodotto certificato e quelli nei quali è ancora in attesa di verifica; tale procedura può costituire significativi problemi logistici all'interno della maggior parte degli impianti, caratterizzati da estensioni incompatibili con l'applicazione di tale procedura.

Si propone una metodologia alternativa, consistente nel considerare la produzione di aggregati riciclati come una produzione industriale in continuo, nella quale viene previsto un unico cumulo dello stesso prodotto, che viene assoggettato a verifiche analitiche periodiche della sua idoneità, con individuazione delle porzioni eventualmente non idonee.

d) Requisiti di qualità dell'aggregato recuperato

Lo studio è stato focalizzato sull'esame delle previsioni inerenti il controllo della qualità degli aggregati riciclati in termini di composizione totale.

E' stato innanzi tutto individuata l'assenza di specifiche precise ed univoche inerenti le modalità di preparazione del campione da sottoporre ad analisi chimica.

L'esame dei valori delle concentrazioni limite evidenzia come siano stati adottati gli stessi criteri validi per la verifica della conformità dei suoli in corrispondenza dei siti ad uso residenziale o verde. Si ritiene che non sia scientificamente corretto applicare agli aggregati riciclati gli stessi

valori utilizzati per la verifica di conformità dei suoli ad uso residenziale o a verde. Infatti ciò comporterebbe:

- la più che probabile inidoneità della gran parte degli aggregati riciclati prodotti, in ragione per esempio del contenuto di frazioni bituminose, la cui presenza è del tutto consentita dalle norme tecniche ma che comporterebbe sicuramente il superamento dei limiti di alcuni parametri ed in particolare di quello degli Idrocarburi C>12. Ne risulterebbe l'impossibilità di compiere il ciclo virtuoso dell'economia circolare nel campo dei materiali da costruzione, diminuendo in maniera significativa la percentuale di recupero dei rifiuti da C&D, contravvenendo pertanto agli indirizzi comunitari e nazionali in tema di riciclaggio e vanificando il percorso svolto dal settore, che ha consentito di raggiungere percentuali di riciclaggio superiori alla soglia minima del 70% prevista dalla normativa in materia di recupero dei rifiuti da C&D;
- il verificarsi di situazioni paradossali, come per esempio l'utilizzo di aggregati riciclati nel sottofondo di piazzali di aree produttive o commerciali, con la conseguenza di dover utilizzare inerti riciclati di qualità superiore a quella del sottostante terreno naturale.

Allo scopo di ottenere un quadro informativo più completo in merito ai criteri di idoneità chimica degli aggregati riciclati, in termini di composizione totale, è stata svolta **un'analisi della situazione esistente in alcuni Paesi europei** (Francia, Belgio, Austria, Olanda e Germania), che ha consentito di verificare quanto segue.

Generalmente le verifiche analitiche sulla composizione totale vengono prescritte su un limitato set di parametri, ritenuti significativi della qualità necessaria all'uso degli aggregati riciclati; fanno eccezione l'Olanda e la Regione delle Fiandre.

Nella totalità dei casi, fatta l'unica eccezione per i limiti dei metalli in Austria, i valori massimi delle concentrazioni ammissibili risultano molto più elevati di quelli proposti in Italia e non mostrano alcuna somiglianza con i valori di concentrazione massima dei suoli, tanto meno con quelli relativi ad una destinazione residenziale e verde.

In molti casi la concentrazione ammissibile di alcuni parametri (per esempio Idrocarburi, IPA e BTEX) tiene conto dell'eventuale presenza di componenti bituminose o di asfalto, sia elevando il valore massimo che, più spesso, considerando non determinante il valore ottenuto ai fini della valutazione di idoneità all'uso degli aggregati riciclati nel caso della presenza di tali componenti.

In Francia ed in Germania i valori limite risultano differenziati in funzione dell'uso degli aggregati riciclati ed in particolare della possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche, con valori più elevati nei casi di utilizzo al di sotto di superfici impermeabili.

E' prevista la possibilità in alcuni casi di concordare con l'Autorità competente la previsione di limiti più elevati di quelli prescritti, in relazione all'esistenza di particolari condizioni (per esempio a causa dell'origine naturale delle sostanze).

Sulla base di tali considerazioni è stata avanzata una **proposta di variazione dei contenuti della lista dei parametri da ricercare e dei relativi valori limite** da considerare ai fini del giudizio di idoneità all'uso degli aggregati riciclati.

Sono stati infine analizzati i contenuti degli All. 2 e 3 della Bozza del Decreto, sottolineando la presenza di alcune imprecisioni ed incongruità, per le quali sono state proposte soluzioni correttive.

Bologna, maggio 2022

