

**Parere ISPRA/ISS sulla classificazione dei
rifiuti ai fini dell'attribuzione della
caratteristica di pericolo H14 "Ecotossico"**

1. Premessa

- 1.1 Ai sensi dell'allegato I al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni con la caratteristica di pericolo "ecotossico" (H14) si identificano i "rifiuti che presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per uno o più comparti ambientali".
- 1.2 In base a quanto stabilito dall'allegato D alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e successive modificazioni, la verifica della sussistenza delle caratteristiche di pericolo di cui all'allegato I della medesima parte IV è richiesta, ai fini della classificazione, esclusivamente per i rifiuti identificati da voci specchio. Infatti, i rifiuti per i quali l'elenco europeo non prevede voci specchio sono automaticamente classificati con il pertinente codice pericoloso o non pericoloso individuato attraverso la procedura di cui all'introduzione dell'allegato D alla parte IV del D.Lgs 152/2006. Per tali rifiuti l'attribuzione del codice è, quindi, automatica e non è subordinata alla verifica della sussistenza delle caratteristiche di pericolo. Nel caso di voci specchio, invece, un rifiuto è classificato come pericoloso mediante riferimento specifico o generico al contenuto di sostanze pericolose e la pericolosità sussiste solo se dette sostanze raggiungono concentrazioni (ad esempio, percentuale rispetto al peso) tali da conferire al rifiuto in questione una o più caratteristiche di pericolo. Qualora il contenuto di sostanze pericolose non sia tale da conferire pericolosità al rifiuto quest'ultimo può essere classificato con la corrispondente voce specchio non pericolosa.
- 1.3 La presente procedura di classificazione si applica unicamente ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo "ecotossico" (H14) ai rifiuti identificati da voci specchio, in attesa della definizione di criteri univoci in sede europea. L'assenza della caratteristica di pericolo ecotossico non esclude la possibile presenza di altre caratteristiche di pericolo. Il rifiuto non classificabile come pericoloso per la caratteristica H14 potrebbe, quindi, risultare pericoloso per la presenza di una o più delle altre caratteristiche di pericolo di cui all'Allegato I alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e successive modificazioni.
- 1.4 La procedura prevista nel presente parere si applica sia per i rifiuti di composizione nota sia per i rifiuti di composizione non nota, ossia in presenza di rifiuti per i quali non possono essere determinati gli effettivi composti formati da ciascun elemento. Per "non determinabile" si intende: la composizione del rifiuto è nota solo parzialmente, cioè non è stato possibile determinare tutte le sostanze presenti o che si può ipotizzare che lo siano in funzione dell'origine del rifiuto oppure, nel caso della presenza di metalli e metalloidi, non sia possibile risalire alla forma chimica in cui essi si trovano (sali, ossidi, idrossidi, ecc).
- 1.5 Le sostanze da prendere in considerazione ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo ecotossico sono quelle individuate dalla direttiva 1967/548/CEE e successive modificazioni con frasi di rischio R50, R50-53, R51-53, R52, R52-53, R53 e dal regolamento 2000/2037/CE e successive modificazioni con frase di rischio R59, di cui alla successiva tabella A.

Tabella A – Frasi di rischio e descrizioni di pericolo da prendere in considerazione ai fini della verifica della pericolosità di un rifiuto in relazione alla caratteristica di pericolo H14

Frasi di rischio	descrizione del pericolo
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici
R50-53	Altamente tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R51-53	Tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R52	Nocivo per gli organismi acquatici

Frase di rischio	descrizione del pericolo
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R52-53	Nocivo per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R59	Pericoloso per lo strato di ozono

- 1.6 La classificazione dei rifiuti contenenti idrocarburi, in relazione alla caratteristica di pericolo H14, è condotta applicando la procedura riportata nel parere dell'Istituto Superiore di Sanità Prot. 06/08/2010-0035653.
- 1.7 In base al presente approccio metodologico la classificazione di un rifiuto come ecotossico in relazione alla presenza delle singole sostanze viene effettuata, secondo quanto riportato nel paragrafo 2 del presente parere, utilizzando i valori di concentrazione specifici riportati nell'allegato I alla direttiva 1967/548/CEE e successive modificazioni ed, in assenza di limiti specifici di concentrazione, i limiti generici riportati nella tabella B del presente parere.
- 1.8 Qualora il rifiuto contenga più sostanze, composti o preparati contraddistinti dalle frasi di rischio di cui alla Tabella A e ciascuno di essi sia presente in concentrazione inferiore al proprio limite specifico o generico di concentrazione, si procede a verificare l'eventuale sussistenza della caratteristica di pericolo ecotossico per effetto della presenza di più sostanze, composti o preparati classificati come pericolosi per l'ambiente, secondo il metodo delle sommatorie riportato nel paragrafo 3 del presente parere. Il metodo delle sommatorie non si applica alle sostanze contrassegnate con frase di rischio R59. Il suddetto metodo può essere applicato per rifiuti di composizione nota o in presenza di rifiuti per i quali può essere determinata la concentrazione totale dei singoli componenti ma non la forma chimica in cui tali componenti si combinano come composto chimico pericoloso per l'ambiente. In questo caso, tra tutte le possibilità di combinazione plausibili, si dovranno prendere in considerazione i composti chimici potenzialmente presenti sulla base del ciclo produttivo e dei trattamenti che generano il rifiuto e, tra tali composti, dovranno essere presi in considerazione quelli contraddistinti dal valore limite di concentrazione minore.
- Ad esempio: nella fattispecie di un metallo o metalloide, qualora non sia possibile e/o non realizzabile in tempi accettabili rispetto alle buone pratiche di gestione del rifiuto, procedere ad una speciazione dei relativi componenti, il composto chimico da prendere in esame deve essere identificato tenendo conto del ciclo produttivo di origine del rifiuto, delle materie prime impiegate e degli eventuali trattamenti effettuati. Qualora sia ritenuta possibile la presenza di più composti chimici di uno stesso metallo (o metalloide,), si dovrà prendere in considerazione quello contraddistinto dal valore limite di concentrazione più basso.
- 1.9 Qualora la composizione del rifiuto non possa essere determinata, neanche sulla base delle informazioni relative al ciclo produttivo ed ai trattamenti che generano il rifiuto, si dovrà procedere alla conduzione dei test di ecotossicità, secondo le metodiche ed i valori limite riportati nel paragrafo 4 del presente parere.
- 1.10 Nell'applicazione del metodo delle sommatorie di cui al paragrafo 3 sono prese in considerazione solo le sostanze presenti in concentrazioni superiori a quelle riportate nella tabella C.
- 1.11 Ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo ecotossico può essere utile fare riferimento allo schema decisionale riportato nel paragrafo 5.

2. Classificazione dei rifiuti in relazione al contenuto delle singole sostanze.

- 2.1 Un rifiuto è classificato pericoloso per la caratteristica di pericolo ecotossico se contiene una o più sostanze composti o preparati, contraddistinti da frasi di rischio R50, R50-53, R51-53, R52, R52-53, R53, o R59, in concentrazione singola pari o superiore:
- al limite specifico di concentrazione inferiore fissato dall'allegato I alla direttiva 1967/548/CEE; oppure
 - al limite generico di concentrazione riportato nella tabella B del presente parere, qualora la o le sostanze, composti o preparati figurino nell'allegato I alla direttiva 1967/548/CEE senza limite specifico di concentrazione.
- 2.2 Qualora il rifiuto contenga una sola sostanza riconosciuta come pericolosa per l'ambiente ma non sia possibile determinare le effettive tipologie di composti formati da tale sostanza si dovrà prendere in considerazione, tra i possibili composti potenzialmente presenti sulla base del ciclo produttivo e dei trattamenti che generano il rifiuto, quello contraddistinto dal valore limite di concentrazione più basso. Nel caso in cui la composizione del rifiuto non possa essere determinata, neanche sulla base delle informazioni relative al ciclo produttivo ed ai trattamenti che generano il rifiuto, si dovrà procedere all'effettuazione dei test di ecotossicità di cui al successivo paragrafo 4, applicando i valori limite di cui al medesimo paragrafo.

Tabella B – Limiti generici di concentrazione delle singole sostanze con proprietà ecotossiche ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo H14 al rifiuto

Frase di rischio della sostanza	descrizione del pericolo	Valore limite (%)
R50-53	Altamente tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	0,25
R51-53	Tossico per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	2,5
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici	25
R52	Nocivo per gli organismi acquatici	
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	
R52-53	Nocivo per gli organismi acquatici e può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	
R59	Pericoloso per lo strato di ozono	0,1

3. Classificazione dei rifiuti contenenti più sostanze pericolose per l'ambiente (a meno che gli stessi non siano stati già classificati come ecotossici ai sensi del precedente paragrafo 2) – Metodo delle sommatorie

- 3.1 La procedura prevista nel presente paragrafo si applica ai fini della verifica della sussistenza della caratteristica di pericolo H14 nel caso in cui siano presenti più sostanze riconosciute pericolose per l'ambiente e la concentrazione di ciascuna di esse sia inferiore al limite specifico o generico di cui al precedente paragrafo 2. Tale procedura non si applica per le sostanze contrassegnate con frase di rischio R59.
- 3.2 La procedura prevista nel presente paragrafo può essere applicata nel caso di:
- rifiuti di composizione nota;
 - rifiuti per i quali può essere determinata la concentrazione totale dei singoli componenti ma non la forma chimica in cui tali componenti si combinano come

composto chimico pericoloso per l'ambiente. In questo caso, tra tutte le possibilità di combinazione plausibili, si dovranno prendere in considerazione i composti chimici potenzialmente presenti sulla base del ciclo produttivo e dei trattamenti che generano il rifiuto, e tra tali composti dovranno essere presi in considerazione quelli contraddistinti dal valore limite di concentrazione minore.

3.3 Nell'applicazione del metodo delle sommatorie non si tiene conto dei valori specifici di concentrazione delle singole sostanze fissati all'allegato I alla direttiva 1967/548/CEE e successive modificazioni. Non si tiene, inoltre, conto delle sostanze presenti nel rifiuto in concentrazioni inferiori ai valori riportati in tabella C.

3.4 Qualora la composizione del rifiuto non possa essere determinata, neanche sulla base delle informazioni relative al ciclo produttivo ed ai trattamenti che generano il rifiuto, si dovrà procedere alla conduzione dei test di ecotossicità, secondo le metodiche ed i valori limite riportati nel paragrafo 4 del presente parere.

Tabella C - Concentrazione al di sotto della quale una sostanza non è considerata nel metodo delle sommatorie

Classificazione della sostanza	Concentrazione (% p/p)
R50-53	0,1
R50	
R51-53	1
R52	
R53	
R52-53	

3.5 La verifica della sussistenza della caratteristica di pericolo ecotossico (mediante il metodo delle sommatorie) per la presenza di più sostanze con frasi di rischio di R50, R50-53, R51-53, R52, R52-53 o R53 è effettuata secondo la seguente procedura.

3.5.1 Un rifiuto contenente più di una sostanza contrassegnata con frasi di rischio R50-53, R51-53 o R52-53 (ciascuna in concentrazione superiore al valore soglia riportato in tabella C), è classificato come pericoloso per la sussistenza della caratteristica di pericolo H14 se:

$$\sum \left(\frac{P_{N,R50-53}}{0,25} + \frac{P_{N,R51-53}}{2,5} + \frac{P_{N,R52-53}}{25} \right) \geq 1 \quad (\text{equazione 1})$$

dove

$P_{N,R50-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R50-53 presente nel rifiuto,

$P_{N,R51-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R51-53 presente nel rifiuto, e

$P_{N,R52-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R52-53 presente nel rifiuto.

3.5.2 Un rifiuto contenente più di una sostanza contrassegnata con frasi di rischio R50 o R50-53 (ciascuna in concentrazione superiore al valore soglia riportato in tabella C), non classificato come pericoloso ai sensi del precedente punto 3.5.1, è classificato come pericoloso per la sussistenza della caratteristica di pericolo H14 se:

$$\sum (P_{N,R50} + P_{N,R50-53}) \geq 25\% \quad (\text{equazione 2})$$

dove

$P_{N,R50}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con la frase R50 presente nel rifiuto, e

$P_{N,R50-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R50-53 presente nel rifiuto.

3.5.3 Un rifiuto, contenente più di una sostanza contrassegnata con la frase di rischio R52 (ciascuna in concentrazione superiore al valore soglia riportato in tabella C), non classificato come pericoloso ai sensi di uno dei precedenti punti 3.5.1 e 3.5.2, è classificato come pericoloso per la sussistenza della caratteristica di pericolo H14 se:

$$\sum (P_{N,R52}) \geq 25\% \quad (\text{equazione 3})$$

dove

$P_{N,R52}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con la frase R52 presente nel rifiuto.

3.5.4 Un rifiuto, contenente più di una sostanza contrassegnata con le frasi di rischio R50-53, R51-53, R52-53 ed R53 (ciascuna in concentrazione superiore al valore soglia riportato in tabella C) non classificato come pericoloso ai sensi di uno dei precedenti punti da 3.5.1 a 3.5.3, è classificato come pericoloso per la sussistenza della caratteristica di pericolo H14 se:

$$\sum (P_{N,R50-53} + P_{N,R51-53} + P_{N,R52-53} + P_{N,R53}) \geq 25\% \quad (\text{equazione 4})$$

dove

$P_{N,R50-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R50-53 presente nel rifiuto,

$P_{N,R51-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R51-53 presente nel rifiuto,

$P_{N,R52-53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con le frasi R52-53 presente nel rifiuto, e

$P_{N,R53}$ è la percentuale in peso di ciascuna sostanza contrassegnata con la frase R53 presente nel rifiuto.

4. Classificazione di un rifiuto attraverso l'effettuazione di test ecotossicologici

4.1 La procedura prevista nel presente paragrafo si applica nel caso di rifiuti di composizione non determinabile, neanche sulla base delle informazioni relative al ciclo produttivo ed ai trattamenti che generano il rifiuto. Per "non determinabile" si intende: la composizione del rifiuto è nota solo parzialmente, cioè non è stato possibile determinare tutte le sostanze presenti o che si può ipotizzare che lo siano in funzione dell'origine del rifiuto oppure, nel caso della presenza di metalli e metalloidi, non sia possibile risalire alla forma chimica in cui essi si trovano (sali, ossidi, idrossidi, ecc).

4.2 Le prove ecotossicologiche sono condotte sul campione preparato secondo la Norma UNI EN 14735/2005: "Caratterizzazione del rifiuto – Preparazione di campioni di rifiuto per test ecotossicologici", applicando la batteria di test riportata in Tabella D:

Tabella D – Test ecotossicologici da effettuare sull'eluato ai fini della classificazione del rifiuto come pericoloso per la caratteristica H14

Saggio	Norma di riferimento	Organismo/Specie	tipo tossicità	Espressione del risultato
Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di <i>Vibrio fischeri</i> (prova su batteri luminescenti)	UNI EN ISO 11348: 2009	Batteri/ <i>Vibrio Fischeri</i>	Acuta (5-15-30 minuti)	EC50
Prova di inibizione della crescita di alghe d'acqua dolce per mezzo di alghe verdi unicellulari	UNI EN ISO 8692: 2005	Alghe/ <i>Pseudokirchneriella sub capitata</i>	Cronica (72 ore)	EC20
Determinazione dell'inibizione della mobilità della <i>Daphnia magna</i> . Prova di tossicità acuta	UNI EN ISO 6341:1999	Croostacei/ <i>Daphnia Magna</i>	Acuta (24, 48 ore)	EC50

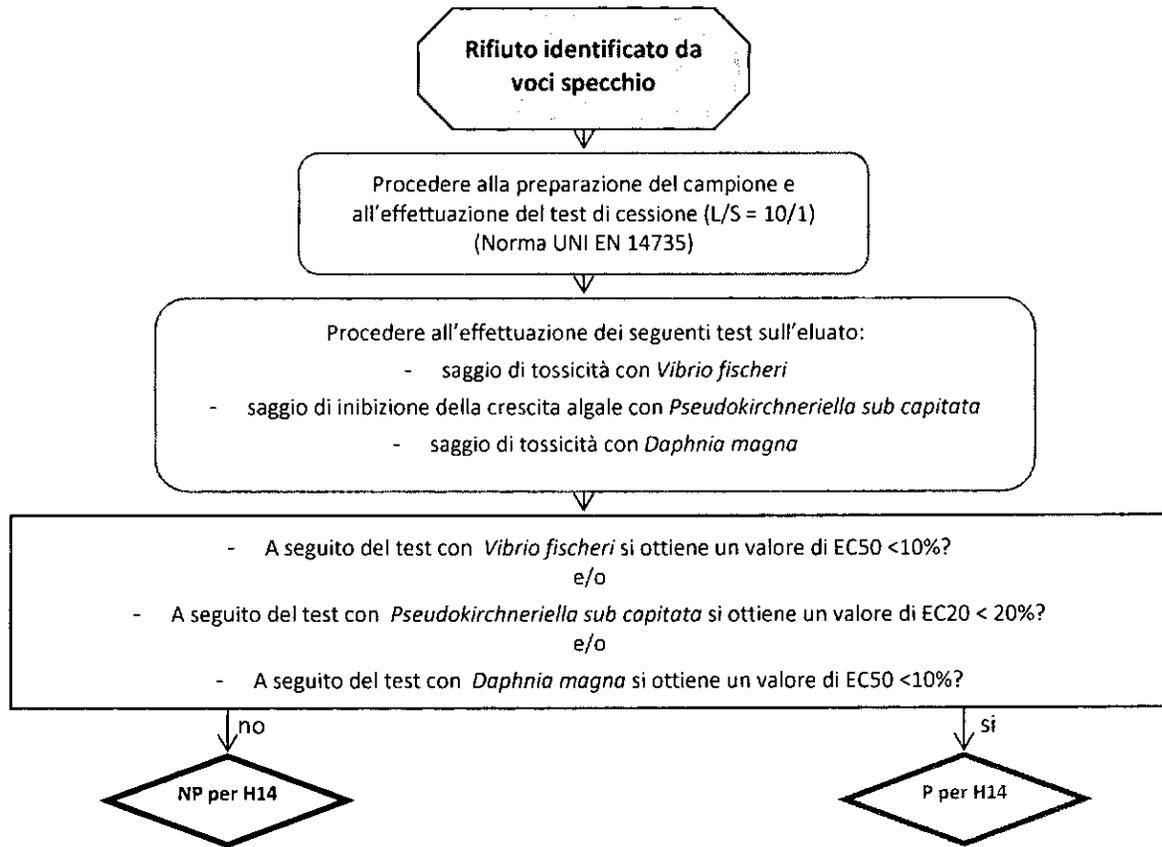
4.3 Un rifiuto è classificato come pericoloso per la caratteristica H14 qualora siano superati, a seguito dell'effettuazione dei test ecotossicologici condotti sull'eluato, uno o più dei valori limite riportati in tabella E.

Tabella E – Valori limite di tossicità dell'eluato ai fini della classificazione del rifiuto come pericoloso per la caratteristica H14

Test di ecotossicità	Valore limite
Saggio di tossicità con <i>Vibrio fischeri</i>	EC50 < 10%
Test con <i>Pseudokirchneriella sub capitata</i>	EC20 < 20%
Test con <i>Daphnia magna</i>	EC50 < 10%

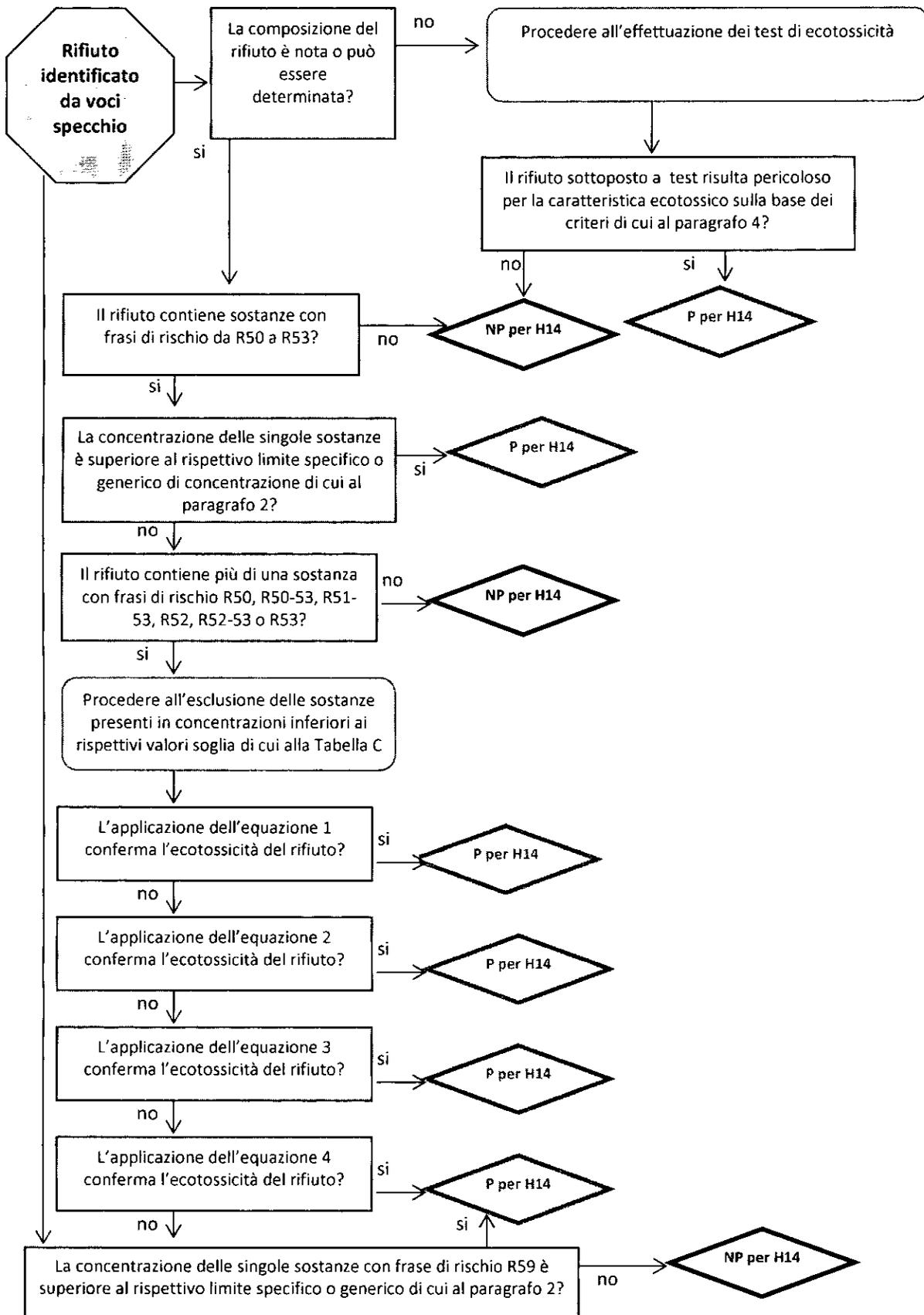
Dove, rispettivamente, per 10% (o 20%) si intende il confronto con un eluato, prodotto secondo le specifiche dettate dalla Norma UNI EN 14735:2005: "Caratterizzazione del rifiuto – Preparazione di campioni di rifiuto per test ecotossicologici", diluito in rapporto 1:10 (od 1:5); i saggi proposti dovranno comunque rispettare un profilo di diluizioni geometrico, nel quale saranno contemplati tali limiti, e che saranno meglio specificati al Par. 6.4 del presente parere, al fine di garantire la buona pratica di laboratorio (BPL), nel rispetto delle norme che regolamentano l'esecuzione di ciascun saggio proposto di cui al Par. 7.3.

4.4 Nell'applicazione della procedura basata sui test ecotossicologici può essere utile fare riferimento allo schema decisionale di seguito riportato.



5. Schema decisionale per l'attribuzione della caratteristica ecotossico ad un rifiuto

5.1 Ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo ecotossico può essere utile fare riferimento allo seguente schema decisionale.



6. Campionamento, caratterizzazione minima del rifiuto da classificare, preparazione dell'eluato e schema geometrico di diluizione per l'esecuzione dei test ecotossicologici

6.1 Il campionamento del rifiuto (classificabile con voce a specchio), da effettuarsi secondo le indicazioni della norma UNI 10802:2004, e la conseguente quantità prelevata, dovrà essere: rappresentativa, consistente e congrua, secondo la normativa vigente in materia, rispetto alla necessità di effettuare tutte le caratterizzazioni necessarie e, dunque, non solo l'attribuzione della caratteristica di ecotossicità H14, delineata nel presente parere. In caso di utilizzo di test biologici o in caso in cui si renda necessaria una caratterizzazione analitica ai fini dell'applicazione del metodo della sommatoria, la quantità di campione del rifiuto prelevato tal quale dovrà essere tale da garantire la ripetizione delle analisi.

6.2 In caso di conduzione di test biologici per campioni di rifiuto con voce a specchio a composizione non nota la preparazione dell'eluato e la conduzione dei singoli test dovrà fare riferimento alle specifiche della Norma UNI EN 14735:2005.

6.3 Qualora si adotti la procedura indicata nel presente parere il rifiuto oggetto di classificazione dovrà comunque essere oggetto di una più globale caratterizzazione che comporterà:

6.3.1 prioritariamente, nell'ambito della normale prassi di laboratorio: la descrizione qualitativa ed organolettica del campione prelevato, la pesatura, l'eventuale analisi granulometrica effettuata da tecnico abilitato, eventuale acquisizione di documentazione fotografica da mettere agli atti;

6.3.2 in caso di caratterizzazione quali-quantitativa del rifiuto, ai fini dell'applicazione del paragrafo 2, le determinazioni delle singole sostanze individuate, in caso ad esempio di metalli o metalloidi, andranno raffrontate o con il limite specifico della singola sostanza, o con quello generico di concentrazione di cui alla Tabella B, o, qualora si applichi il metodo delle sommatorie, di cui al paragrafo 3, con il valore limite percentuale di ciascuna equazione di cui al procedimento esplicitato in detto paragrafo; tali passaggi e comunque l'applicazione del metodo delle sommatorie dovranno essere esplicitati, quanto più possibile nel dettaglio, ai fini della chiarezza, nel certificato analitico del rifiuto oggetto di caratterizzazione e classificazione attraverso la procedura individuata dal presente parere;

6.3.3 in caso di utilizzo di test biologici, a seguito della produzione dell'eluato secondo la norma UNI EN 14735:2005, la realizzazione delle seguenti determinazioni analitiche sullo stesso: pH, Kow (coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua), FBC (fattore di bioconcentrazione) COD, BOD e TOC, che andranno comunque riportate, per completezza, nella stesura finale del certificato analitico del rifiuto.

6.4 Qualora la strada intrapresa comporti l'utilizzo di test biologici, si dovrà tener conto, per l'esecuzione di ciascun test, delle Norme di riferimento specifiche meglio dettagliate in bibliografia al paragrafo 7.3, cui rimanda nello specifico la Norma UNI EN 14735:2005.

Ai fini di una maggiore uniformità e conformità della resa del dato e per rendere realizzabile, sul territorio nazionale, la creazione di una banca dati dei risultati così ottenuti dai saggi biologici, si suggerisce, come buona prassi (vista anche la tassatività delle norme in merito), che la selezione della serie geometrica di diluizioni su cui effettuare i saggi biologici segua il seguente profilo: 1:2,5, 1:5, 1:10, 1:20, 1:40 (quest'ultimo ritenuto il NOEC del saggio effettuato)

Il profilo di ciascun saggio comporta che per ogni diluizione debbano essere preferibilmente effettuate tre repliche, per essere in buona prassi di laboratorio, e dovranno essere effettuati, sempre per ogni diluizione, minimo due controlli.

6.5 I saggi, come già in precedenza specificato, devono essere effettuati per ogni tipologia individuata: batterio, alga, crostaceo, e per ciascuno di essi, dovrà essere reso il risultato per ogni diluizione, almeno in forma tabellare e raffrontato con il valore limite di cui alla Tabella E del Paragrafo 4, cui seguiranno le conclusioni del test debitamente firmate da tecnico abilitato ai sensi di legge.

7. Riferimenti bibliografici

7.1 Norme di riferimento italiane

- 1) Decreto Legislativo n. 152 del 03 aprile 2006, "Norma Ambientale" Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 e s.m.i.;
- 2) Decreto Legislativo n. 205 del 03 dicembre 2010, "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive." Pubblicato nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 288 del 10 dicembre 2010;
- 3) Decreto Legislativo n. 65 del 14 marzo 2003, "Attuazione della direttiva 1999/45/CE e della direttiva 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 87 del 14 aprile 2003;
- 4) Decreto Legislativo n. 260 del 28 luglio 2004, "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, concernente la classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura dei preparati pericolosi." Pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 163/L alla Gazzetta Ufficiale n. 260 del 5 novembre 2004;
- 5) Decreto del Ministero della Salute del 3 Aprile 2007, "Attuazione della direttiva n. 2006/8/CE della Commissione del 23 gennaio 2006, che modifica, per adeguarli al progresso tecnico, gli allegati II, III e V della direttiva 1999/45/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri, relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 87 del 14 aprile 2003;
- 6) Decreto del Ministero della Salute del 5 maggio 2008, "Modifiche al decreto 3 aprile 2007 di recepimento della direttiva 2006/8/CE, relativo alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 173 del 25 Luglio 2008;
- 7) Articolo 6-quater della Legge n. 13 del 27 febbraio 2009, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente." Pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 49 del 28 febbraio 2009
- 8) Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 novembre 2008, "Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n. 296." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 284 del 4 dicembre 2008;
- 9) Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 4 agosto 2010, "Modifica della tabella A2, dell'allegato A del decreto ministeriale 7 novembre 2008, relativo alla disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 187 del 12 agosto 2010;

7.2 Norme di riferimento europee

- 1) DIRETTIVA 67/548/CEE DEL CONSIGLIO del 27 giugno 1967 "Concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose" Pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 196 del 16 agosto 1967;
- 2) Tale Direttiva di cui sopra e tutti gli aggiornamenti normativi ed i vari Adeguamenti ai Progressi Tecnici della Normativa comunitaria, sono disponibili, consultabili e scaricabili nella pagina Web seguente: <http://www.iss.it/cnsc/norm/cont.php?id=19&lang=1&tipo=5> del Sito dell'Istituto Superiore di Sanità alla voce "Normative" del Dipartimento: "Centro nazionale sostanze chimiche";
- 3) REGOLAMENTO CE N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2008, "relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n. L 353/1 del 31 dicembre 2008;
- 4) Tale Direttiva di cui sopra e tutti gli aggiornamenti normativi ed i vari Adeguamenti ai Progressi Tecnici della Normativa comunitaria, sono disponibili, consultabili e scaricabili nella pagina Web seguente: <http://www.iss.it/cnsc/norm/cont.php?id=68&lang=1&tipo=5> del Sito dell'Istituto Superiore di Sanità alla voce "Normative" del Dipartimento: "Centro nazionale sostanze chimiche";
- 5) DIRETTIVA 1999/45/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 31 maggio 1999, "Concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi." Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n. L 200/1 del 30 luglio 1999;
- 6) Tale Direttiva di cui sopra e tutti gli aggiornamenti normativi ed i vari Adeguamenti ai Progressi Tecnici della Normativa comunitaria, sono disponibili, consultabili e scaricabili nella pagina Web seguente: <http://www.iss.it/cnsc/norm/cont.php?id=20&lang=1&tipo=5> del Sito dell'Istituto Superiore di Sanità alla voce "Normative" del Dipartimento: "Centro nazionale sostanze chimiche";
- 7) DIRETTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 novembre 2008 "Relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive" Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n. L 312/3 del 22 novembre 2008;

7.3 Norme per i test acquatici

- 1) UNI EN 14735, 2005. Caratterizzazione dei rifiuti: Preparazione di campioni di rifiuti per prove Ecotossicologiche. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- 2) UNI EN 124570-2, 2004. Lisciviazione - Prova di conformità per la lisciviazione di rifiuti granulari e di fanghi Parte 2: Prova a singolo stadio, con un rapporto liquido/solido di 10 l/kg, per materiali con particelle di dimensioni minori di 4 mm (con o senza riduzione delle dimensioni. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione.);

- 3) UNI EN ISO 6341, 1999. Qualità dell'acqua: Determinazione dell'inibizione della mobilità della *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea) Prova di tossicità acuta. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- 4) UNI EN ISO 11348 – 1, 2001 Qualità dell'acqua: Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di *Vibrio fischeri* (prova su batteri luminescenti) Metodo con batteri preparati di fresco. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- 5) UNI EN ISO 11348 – 2, 2001 Qualità dell'acqua: Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di *Vibrio fischeri* (prova su batteri luminescenti). Metodo con batteri gelificati. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- 6) UNI EN ISO 11348 – 3, 2001 Qualità dell'acqua: Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di *Vibrio fischeri* (prova su batteri luminescenti). Metodo con batteri liofilizzati. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- 7) UNI EN ISO 8692, 2005 Qualità dell'acqua: Prova di inibizione della crescita di alghe d'acqua dolce per mezzo di alghe verdi unicellulari. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
- 8) UNI 10802, 2004 Rifiuti: Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi. Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati. Milano: Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

7.4 Bibliografia internazionale

- 1) Microtox Application Notes: M 103-116, U.S. Environmental Protection Agency, 1979
- 2) McFeters G. A., Bond P. J., Olson S. B., Tchan Y. T. 1983. A comparison of microbial bioassays for the detection of aquatic toxicants. *Water Research* 17 (12) : 1757-1762;
- 3) <http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/waste/32200.aspx> Sito di consultazione delle linee guida anglosassoni per la caratterizzazione H14 dei rifiuti;
- 4) <http://ecotoxwasteringtest.uba.de/h14/index.jsp> Sito di consultazione del Ring Test internazionale effettuato per la validazione della Norma UNI EN 14735:2005. Caratterizzazione dei rifiuti: Preparazione di campioni di rifiuti per prove Ecotossicologiche, riportato nel sito tedesco dell'UBA (Umwelt Bundes Amt);
- 5) Heidrun Moser, Jörg Römbke, 2009 **"Ecotoxicological Characterization of Waste: Results and Experiences of an International Ring Test"** Edizioni: Springer;
- 6) Pascal Pandard, James Devillers, Anne-Marie Charissou, Véronique Poulsen, Marie-José Jourdain, Jean-François Féraud, Cécile Grand, Antonio Bispo: "Selecting a battery of bioassays for ecotoxicological characterization of wastes", *Science of the Total Environment* 363 (2006) pagg. 114–125 Edizioni Elsevier, disponibile online: www.sciencedirect.com;
- 7) B.-M. Wilkea, F. Riepert, Christine Koch, T. Kühne: "Ecotoxicological characterization of hazardous wastes" ", *Ecotoxicology and Environmental Safety* 70 (2008) 283–293, Edizioni Elsevier, disponibile online: www.sciencedirect.com.