



## Raccomandazione per l'essiccazione e il deposito di fanghi di idrossidi di metalli

(Testo tratto dalla circolare del 23 settembre 1997)

I fanghi di idrossidi di metalli provenienti dal trattamento dei bagni industriali e dalla depurazione delle acque di scarico vengono spesso essiccati prima del trasferimento. Diversi incidenti verificatisi di recente hanno mostrato che questi fanghi, una volta essiccati, possono surriscaldarsi al punto tale da rischiare persino l'autocombustione. Ciò può portare allo sviluppo di incendi latenti e quindi, a seconda dell'ambiente circostante, a incidenti rilevanti indesiderati.

L'UFAMP e la commissione paritetica della «Fondation suisse pour les traitements de surface (FSTS)» (Fondazione svizzera per il trattamento delle superfici) hanno costituito un gruppo di lavoro ad hoc, incaricato di studiare le cause di detto surriscaldamento e di definire misure preventive contro gli incidenti rilevanti.

### **1. Proprietà e reazioni dei fanghi di idrossidi di metalli essiccati**

#### **1.1 Osservazioni**

Non tutti i risultati a cui è pervenuto il gruppo di lavoro ad hoc hanno potuto essere analizzati e confermati dal punto di vista scientifico, in quanto sono basati su informazioni raccolte e valutate in tempi brevi. Il gruppo di lavoro ringrazia fin da ora chi vorrà trasmettere informazioni e proposte.

#### **1.2 Proprietà comuni dei fanghi di idrossidi che si surriscaldano**

- a) Quasi tutti i fanghi esaminati, anche quelli che non hanno reagito, presentavano un potere calorifico. Da rilevazioni effettuate su circa 40 campioni sono emersi valori situati tra gli 800 e i 3500 kJ/kg.
- b) Spesso le reazioni esotermiche iniziavano a circa 200 °C - 250 °C. In certi campioni sono state osservate reazioni già a partire da 100 °C circa.
- c) In tutti i casi di fanghi che hanno avuto reazioni spontanee sono stati utilizzati ossidanti per il pretrattamento delle acque di scarico. Spesso, una parte di questi fanghi proveniva da ossidazioni del cianuro.
- d) Tutti i fanghi che hanno reagito presentavano un tenore di TOC pari a circa il 5 per cento o superiore. La maggior parte dei fanghi di idrossidi contenevano anche solfuri di metalli risultanti dalla precipitazione di residui di metalli.
- e) Tutti i fanghi che hanno reagito erano stati essiccati e stoccati in grossi recipienti (ad es. big-bag o container).

### **1.3 Considerazioni riguardanti le reazioni chimiche**

- a) Molto probabilmente, le reazioni esotermiche nei fanghi di idrossidi di metalli essiccati sono provocate da resti di ossidanti, quali l' $\text{H}_2\text{O}_2$ , l' $\text{NaOCl}$  o i persolfati.
- b) L'essiccazione provoca una concentrazione di residui di ossidanti. Al contempo la conducibilità termica diminuisce sensibilmente e i big-bag o i container si comportano come un sistema adiabatico. Il calore di reazione causa un aumento costante della temperatura.
- c) A temperature elevate i solfuri possono reagire con l'ossigeno atmosferico. Nel caso di fanghi contenenti solfuri di ferro possono anche verificarsi in precedenza reazioni di idrolisi. Le impurità organiche impiegate come sostanze ausiliarie (umidificanti, flocculanti ecc.) nei processi elettrolitici e chimici nonché nella depurazione (precipitazione) delle acque reflue rappresentano altre fonti potenziali di energia.
- d) L'autoriscaldamento inizia sempre subito dopo l'essiccazione. L'aumento di temperatura può, tuttavia, essere molto lento e protrarsi addirittura per settimane. Misurando la temperatura all'interno dei fanghi possono essere individuate le fonti reattive.

**Sulla base delle considerazioni sopra riportate, il gruppo di lavoro raccomanda l'adozione delle seguenti misure preventive per l'essiccazione e il deposito dei fanghi di idrossidi di metalli.**

## **2. Misure per la prevenzione di incidenti rilevanti**

### **2.1 Misure concernenti la produzione di fanghi di idrossidi**

- a) Ridurre al minimo le eccedenze di ossidanti.
- b) Rispettare e, se necessario, prolungare i tempi di reazione dell'ossidazione.
- c) Dosare gli ossidanti in porzioni oppure in modo continuo.
- d) Eliminare eventuali resti di ossidanti con sufficiente tempo di post-reazione.

### **2.2 Misure concernenti il deposito di fanghi di idrossidi essiccati**

- a) Indicare sui recipienti (big-bag o container) la data di riempimento.
- b) Sorvegliare il deposito (quarantena) per almeno otto settimane effettuando periodici controlli della temperatura, prima di trasferire i fanghi per lo smaltimento definitivo.

- c) Misurare la temperatura all'interno dei recipienti (ad es. per mezzo di una sonda, come la PT 100, integrata a una lancia).
- d) Depositare i recipienti durante la quarantena in modo tale da impedire il propagarsi di incendi senza fiamma ad altri impianti. Se non si dispone di un deposito sicuro, trasferire i fanghi immediatamente e con adeguati controlli al deposito di un'impresa di smaltimento. Indicare su ogni recipiente la data di riempimento e la temperatura al momento della spedizione.
- e) Trascorse le 8 settimane di quarantena e prima di trasferire i fanghi, aggiungere su ogni recipiente, oltre alla data di riempimento, la data di trasferimento e la temperatura dei fanghi.

### **2.3 Misure di competenza delle imprese di smaltimento e dei gestori delle discariche**

Misure aggiuntive rispetto al normale controllo in entrata:

- a) misurare la temperatura interna dei fanghi consegnati;
- b) depositare separatamente i fanghi e sorvegliarli, qualora la temperatura misurata sia nettamente superiore a quella ambiente.

Siamo consapevoli che i meccanismi di svolgimento effettivi delle reazioni chimiche sono estremamente complessi e che, sicuramente, le considerazioni sopra riportate non spiegano in modo esaustivo gli incidenti constatati. Ci auguriamo tuttavia che le misure proposte contribuiscano a prevenire incidenti rilevanti nei siti sensibili.