

Tabella 1 - Composizione delle principali leghe di alluminio e implicazioni sulla reattività delle polveri

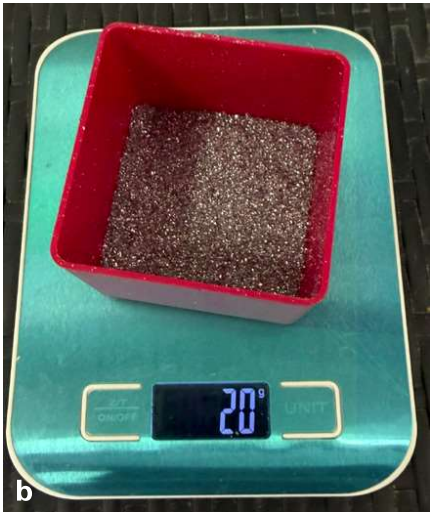
Lega	Sistema di lega	Contenuto Alluminio	Elementi principali (in peso)	Effetto metallurgico dominante	Implicazioni nella polvere
5083 (marina)	Al-Mg-Mn-Cr	~94-95%	Mg 4.5%; Mn 0.7%; Cr 0.15%	Elevata resistenza alla corrosione e buona saldabilità	Polvere con buona stabilità chimica, ma Mg aumenta la reattività superficiale
6061	Al-Mg-Si-Cu	~97-98%	Mg 1.0%; Si 0.6%; Cu (tracce)	Buon compromesso tra resistenza meccanica e lavorabilità	Polvere relativamente meno reattiva, comportamento più prevedibile
6082	Al-Mg-Si-Mn	~96-97%	Mg 0.9%; Si 1.0%; Mn 0.7%	Elevata resistenza meccanica e tenacità	Polvere con possibile ossidazione accelerata per presenza combinata Mg-Si
7075	Al-Zn-Mg-Cu-Cr	~88-91%	Zn 5.6%; Mg 2.5%; Cu 1.6%; Cr 0.23%	Altissima resistenza meccanica (lega aeronautica)	Polvere altamente reattiva e più critica per sicurezza (Zn e Mg aumentano instabilità)

Tabella 2 - Parametri chimico-fisici del campione

Parametro	Unità di misura	Risultato	Metodo di prova
Residuo a 105°C	%	74.3	UNI EN 14346:2007 (Metodo A)
pH	u. pH	8.4	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985
Carbonio totale	%	10.9	UNI EN 15936:2012



Figura 2 Lavorazione dell'alluminio con macchina utensile, per (a) fresatura (cortesia Gemma Global); (b) polvere da lavorazione al tornio (cortesia TEDESCHI Sas)



alla provenienza del materiale e, in particolare, ai processi che lo hanno generato. Polveri derivanti da lavorazioni meccaniche, trattamenti superficiali o sistemi di abbattimento dei fumi presentano infatti caratteristiche chimico-fisiche e livelli di contaminazione differenti, in funzione sia della lega di origine sia delle condizioni operative. Ne consegue una significativa variabilità compositiva, che ren-

de spesso necessaria una caratterizzazione analitica puntuale al fine di definire correttamente le modalità di gestione, trattamento e classificazione del rifiuto. In Tabella 2 e 3 sono riportati, quale esempio, i risultati di un'analisi chimica effettuata presso il laboratorio chimico di Mar.Eco S.r.l. (Montecassiano, MC) (Figura 3) su un campione di scarto proveniente da un'azienda le-

ader operante nella produzione e lavorazione di laminati in alluminio ad alta qualità. I loro prodotti trovano applicazione in diversi settori industriali, tra cui edilizia, automotive, elettronica, nautica e imballaggi alimentari, sia sotto forma di semilavorati (lamiere, piastre) sia come soluzioni più specifiche, quali fogli sottili per packaging e materiali strutturali, mantenendo sempre particolare attenzione agli aspetti di sostenibilità e riciclo (Figura 4). L'analisi è stata condotta su polvere derivante dal trattamento dei fumi, classificata come stato fisico 1 (polverulento) e identificata mediante codice CER 10 03 23*. Tale codice si riferisce a rifiuti solidi originati da processi termici nel settore dell'alluminio e delle sue leghe, in particolare residui di sistemi di abbattimento fumi (quali filtri e ceneri) contenenti sostanze pericolose (Figura 5). Nel rifiuto, l'alluminio è ovviamente il materiale prevalente, ma la polvere contiene anche un'ampia miscela di altri metalli, quali magnesio, silicio, zinco, rame, manganese e cromo, derivanti dalle leghe di origine e dai processi di lavorazione. La presenza di tali elementi, spesso accompagnata da ulteriori contaminanti in tracce, contribuisce a determinare un sistema composito e non omogeneo, le cui proprietà chimico-fisiche risultano significativamente diverse rispetto a quelle dell'alluminio puro. Questa eterogeneità influisce in modo rilevante sulla reattività del materiale, sui rischi associati alla sua gestione e sulla sua classificazione come rifiuto pericoloso.