

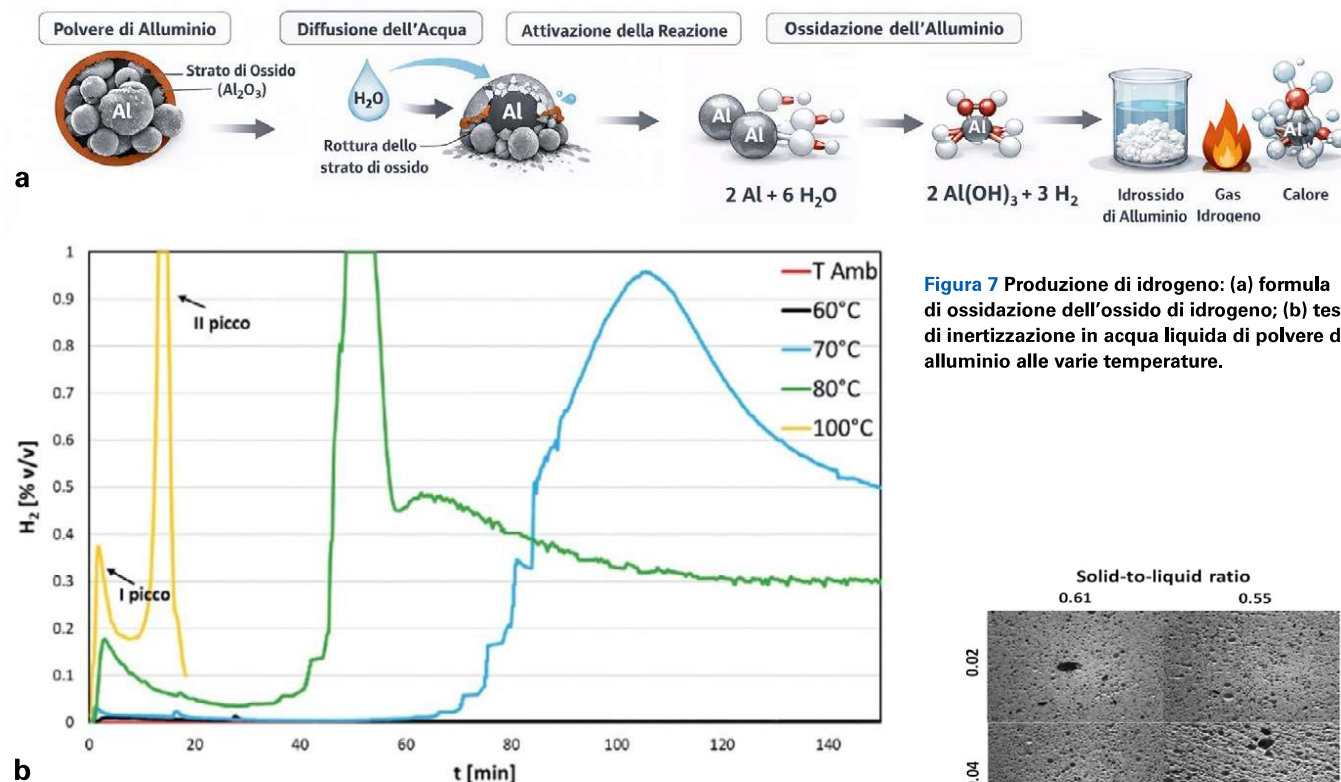


Figura 7 Produzione di idrogeno: (a) formula di ossidazione dell'ossido di idrogeno; (b) test di inertizzazione in acqua liquida di polvere di alluminio alle varie temperature.

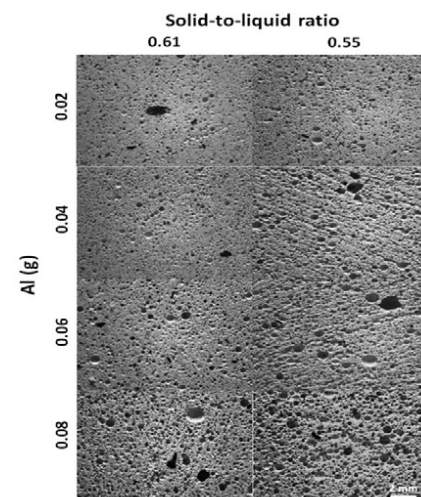


Figura 8 Porosità nel geopolimero in funzione della quantità di alluminio (Novais et al., 2018)

ni meccaniche produrranno, la polvere di alluminio esisterà e sarà presente, quello che sicuramente cambierà saranno le modalità di smaltimento, riuscendo magari a riciclarlo.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare le aziende che hanno contribuito a questo studio, con particolare riferimento a Mar.Eco S.r.l. (di Montecassino, MC). Un ringraziamento speciale va al Sig. Danilo Giustozzi per il supporto offerto allo studio.

via, in condizioni di acidità elevata, si osserva un aumento della solubilizzazione dell'alluminio, con conseguente incremento della sua biodisponibilità. Concentrazioni elevate di alluminio solubile possono risultare fitotossiche, causando danni all'apparato radicale e riducendo l'assorbimento di nutrienti essenziali. Inoltre, possono verificarsi alterazioni della microflora e microfauna del suolo, con interferenze nei cicli biogeochimici. Ne consegue che l'impatto, inizialmente localizzato, può assumere carattere persistente in caso di accumulo non controllato.

In ambiente acquatico, l'alluminio disciolto può risultare tossico per gli organismi acquatici, in particolare per i pesci, interferendo con la funzionalità branchiale.

Le particelle solide contribuiscono all'aumento della torbidità e possono accumularsi nei sedimenti, modificando gli habitat bentonici. Inoltre, la reattività della polvere metallica in presenza di acqua può determinare alterazioni locali dei parametri chimico-fisici del sistema acquatico.

Conclusioni

La gestione della polvere di alluminio, analogamente a quella di altri rifiuti speciali, rappresenta un punto critico di equilibrio tra esigenze produttive e tutela delle matrici ambientali. Sebbene il materiale, in condizioni operative controllate, non costituisca di per sé una fonte significativa di pressione ambientale, la sua dispersione accidentale o non controllata può compromettere in modo persistente la qualità dell'aria, del suolo e degli ecosistemi acquatici. L'adozione di adeguate misure tecniche, unita a una gestione consapevole del materiale, consente non solo di mitigare i rischi ambientali, ma anche di promuovere un approccio coerente con i principi della sostenibilità. In tale contesto, la prevenzione e il corretto smaltimento o recupero della polvere di alluminio assumono un valore che va oltre la mera conformità normativa, configurandosi come un elemento centrale di responsabilità ambientale e gestione sostenibile delle risorse. Fin quando industrie di processo (fonderie), sabbiatura e lavorazio-