



DOSSIER PER AMBITO D'IMPIEGO, AGOSTO 2026

Ambito d'impiego: energia e combustione

Che un impianto bruci cippato forestale naturale, legno di recupero, rifiuti urbani o combustibili derivati dai rifiuti (CSS) determina la sollecitazione del rivestimento. Con la quota di legno di recupero e rifiuti aumentano i carichi di cloro, alcali e metalli pesanti nei fumi, mentre potere calorifico e composizione delle ceneri oscillano maggiormente. Una scelta dei materiali che guardi solo al combustibile di progetto è quindi regolarmente sbagliata: determinante è la gamma reale di combustibili che lei utilizza effettivamente nell'esercizio quotidiano.

La corrosione da cloro e da alcali è la causa di danno più frequente. I sali alcalini condensano sulle zone più fredde della parete, agiscono da fondenti e infiltrano il materiale refrattario poroso finché struttura e ancoraggi cedono. Sulle pareti membranate si sono dimostrati validi i sistemi di piastre dense in SiC, che proteggono i tubi lasciando al tempo stesso passare il calore; al di sopra della zona refrattaria la protezione dalla corrosione è affidata al cladding in lega a base di nichel. I due sistemi si completano, e definire correttamente il confine è un lavoro di progettazione.

Le combustioni a griglia e a letto fluido richiedono concetti di rivestimento diversi: sulla griglia dominano l'attacco della scoria e l'abrasione meccanica, nel letto fluido il materiale del letto con effetto sabbiante. I principali costruttori di impianti di combustione a legna prescrivono i concetti di rivestimento, ma la durata in esercizio si decide nell'esercizio. Per questo la valutazione dello stato dei refrattari deve rientrare stabilmente nel ciclo annuale della sua revisione: chi conosce i propri tassi di usura sostituisce in modo pianificato anziché in emergenza.

Dieci leve per il rivestimento negli impianti di energia e combustione

- | | |
|---|---|
| ☐ Analisi del combustibile prima della scelta dei materiali | I tenori di cloro, alcali e ceneri della gamma reale di combustibili determinano la qualità del materiale, non la sola scheda tecnica del combustibile di progetto. |
| ☐ SiC sulla parete membranata | Le piastre in SiC a legame nitruro proteggono le pareti membranate da corrosione e abrasione e mantengono elevato il trasferimento di calore al ciclo acqua-vapore. |
| ☐ Cladding come complemento | La saldatura di riporto in lega a base di nichel interviene dove il refrattario sarebbe troppo spesso o disturberebbe l'estrazione del calore; sono partner, non concorrenti. |

- | | |
|--|--|
| ☐ Qualità dense e resistenti agli alcali | Una bassa porosità aperta e una fase legante adeguata rallentano l'infiltrazione dei sali alcalini e la formazione di fasi fuse aggressive. |
| ☐ Combustione a griglia | Le pareti laterali e la zona della griglia richiedono qualità resistenti alla scoria e all'abrasione, perché il combustibile avanza meccanicamente sulla griglia. |
| ☐ Letto fluido | Il materiale del letto in circolazione agisce come un abrasivo da sabbatura; qui la resistenza all'abrasione conta spesso più della resistenza chimica. |
| ☐ Impedire la circolazione retrostante | Giunti a tenuta, malta adeguata e un corretto concetto di dilatazione impediscono che i fumi condensino dietro le piastre e attacchino inosservati la parete membranata. |
| ☐ Mettere in conto le incrostazioni | Superfici lisce e dense riducono i depositi; lance ad acqua e pulizia con esplosivo sollecitano ulteriormente il rivestimento con shock termici. |
| ☐ Essiccazione e riscaldamento | Ogni nuovo rivestimento richiede una curva di essiccazione e riscaldamento controllata, altrimenti la pressione del vapore inclusa distrugge la struttura prima del primo giorno di esercizio. |
| ☐ Documentare l'esito per zona | Misure di spessore e documentazione fotografica di ogni revisione rendono visibili i tassi di usura e calcolabile il rivestimento successivo. |



Rivestimento di un impianto di combustione a legna



Nuova volta nella camera di combustione

Errori frequenti

- Riordinare senza modifiche i materiali del primo rivestimento, anche se la gamma di combustibili si è ormai spostata verso una quota maggiore di legno di recupero o di CSS.
- Continuare a esercire sistemi di piastre in SiC senza verificare giunti, supporti e riempimento retrostante; altrimenti la corrosione dietro la piastra resta invisibile fino al danno al tubo.
- Pianificare la revisione solo durante il fermo impianto: senza gli esiti dell'anno precedente mancano materiale, personale e ponteggi proprio dove l'usura è maggiore.

CONSIGLIO PRATICO

SBS Refractory Service realizza i rivestimenti refrattari di caldaie a biomassa, a rifiuti e a CSS, esegue risanamenti durante il fermo impianto e accompagna la sua revisione dalla valutazione dello stato fino al collaudo, in modo indipendente dal costruttore anche su impianti dei principali costruttori di impianti di combustione a legna. Ci contatti prima del suo prossimo fermo impianto. Altre schede pratiche sono disponibili su sbs-rs.de/fachwissen.