

# POTENZIALITÀ E APPLICAZIONI DI SABBBIATURA E PALLINATURA

**Negli ultimi anni, questi particolari trattamenti, stanno sempre più passando da una concezione di processi 'opzionali' a una di processi 'standard' e questo grazie a nuove soluzioni tecnologiche che favoriscono una maggiore differenziazione di prodotto**

di Gianmarco  
Bonicelli della Vite

La sabbatura e la pallatura, per scarsa conoscenza tecnica, sono considerate trattamenti 'poveri' sia a livello tecnologico sia per il basso valore aggiunto che viene riconosciuto al componente da trattare. Le piccole aziende dimostrano spesso una

evidente sorpresa davanti al trattamento di sabbatura/pallatura in termini di flessibilità e multi-funzionalità della macchina.

Le aziende di medie dimensioni dimostrano di recepire un po' in ritardo questo tipo di tecnologia. Sicuramente a causa di una modesta disponibilità di risorse e un certo grado di diffidenza verso un processo di cui si fa molta pubblicità ma di cui pochi conoscono le reali potenzialità e le molteplici applicazioni.

Le grandi aziende, grazie alla maggiore disponibilità di capitali, già da diversi anni conoscono la potenzialità dei processi di sabbatura e pallatura.

Quando possibile c'è sempre stata una forte tendenza a investire tempo e risorse nello sviluppo e approfondimento di questi processi con risultati molto soddisfacenti.

## ESIGENZE DEI CLIENTI E POTENZIALITÀ DEL PROCESSO

In questi ultimi anni, soprattutto in mercati caratterizzati da prodotti a basso costo, la finitura e i trattamenti superficiali sono

**Figura 1**  
Particolare a sinistra, dopo tempra, a destra, dopo sabbatura a corindone.



**Figura 2**  
Particolare in alluminio: sopra sono evidenti i segni di lavorazione, sotto, il particolare dopo sabbiatura.



passati da processi spesso 'opzionali' a processi 'standard' nella realizzazione dei componenti. Le cause principali di quest'evoluzione sono relative al progresso tecnologico e alla differenziazione di prodotto.

L'introduzione di nuove tecnologie ( si pensi al notevole sviluppo dei rivestimenti quali PVD e CVD, APS, VPS , nichel chimico, cromo duro a spessore, ancoraggi metallo-gomma) ha valorizzato l'importanza dei trattamenti superficiali nei requisiti di utilizzo e resistenza dei materiali e riportati.

La differenziazione di prodotto invece è diventata ormai un requisito competitivo a cui le aziende non possono più rinunciare, si cerca quindi attraverso trattamenti superficiali di 'finire' il prodotto allo scopo di valorizzarlo.

Le necessità principali riscontrate presso le aziende sono:

- 'industrializzazione' ( per le medie-grandi aziende) con risultati ripetitivi in termini di qualità e produttività;
- adeguatezza dei processi di pallinatura e sabbiatura a non compromettere le caratteristiche geometriche e micro-geometriche dei particolari;
- grande flessibilità ( soprattutto per i terzisti e le aziende di medie dimensioni);
- soluzioni eco-compatibili in alternativa all'utilizzo di processi che usano prodotti chimici irritanti, tossici o nocivi.

Gli impianti di pallinatura/sabbiatura possono soddisfare queste esigenze se adeguatamente progettati.

### **ESEMPI APPLICATIVI**

È importante sottolineare che non basta una macchina tecnicamente valida per garantire il risultato previsto o desiderato

dall'acquirente. È divenuta ormai fondamentale la conoscenza del problema e del processo per determinare la fattibilità economica e tecnica.

Le applicazioni qui di seguito riportate fanno parte dell'esperienza che Norblast ha condiviso in collaborazione con i suoi clienti.

I processi di cui ci occupiamo possono essere applicati sia con macchine a funzionamento in

pressione diretta sia

in depressione con sistema Venturi. Non sarà possibile specificare alcuni parametri quali la pressione di esercizio, in quanto questo parametro è legato alla conformazione della macchina e al dimensionamento dei componenti.

È molto impegnativo elencare tutti i campi di impiego di una pallinatrice/sabbiatrice, è certo più utile dividere i trattamenti in macro-categorie e mostrare alcuni esempi applicativi.

Le quattro macro-categorie che possiamo individuare sono:

- 1) pulizia e rimozione;
- 2) finitura superficiale;
- 3) sbavatura;
- 4) rugosità controllata.

Le categorie 1, 2 e 4 potrebbero essere incluse in un' unica categoria denominata 'preparazione superficiale', qui è stata fatta, appositamente, una distinzione precisa allo scopo di aiutare gli utilizzatori nell'identificare i propri processi.

### **PULIZIA E RIMOZIONE DI OSSIDI**

La pulizia degli ossidi superficiali dopo processi di tempra in bagno di sali può essere attuata efficacemente con utilizzo di corindone (ossido d'alluminio) o microsfera di vetro.

La scelta ricade soprattutto su queste due graniglie per la loro caratteristica velocità di pulizia ed economicità di costo. Quale preferire tra le due graniglie è una scelta da affrontare conoscendo le caratteristiche funzionali del pezzo.

Il corindone ha una grande velocità di pulizia, è un materiale molto duro (valore 9 in scala Mohs) e molto abrasivo. La scelta errata delle dimensioni della graniglia (in termine tecnico la 'grana' o

‘granulometria’) può portare però o all’erosione eccessiva del materiale (grana troppo grossa) o a un processo estremamente lento (grana troppo fine). La microsfera di vetro è sicuramente consigliata per non avere problemi d’erosione del materiale, inoltre la finitura della superficie ha aspetto più brillante ed esteticamente più valido. Rispetto al corindone ha azione più lenta e si polverizza maggiormente. In questo caso la scelta della grana corretta è dettata dai tempi di processo. Una grana di dimensioni tra 100 e 200  $\mu\text{m}$  per entrambe le graniglie è consigliata (figura 1).

### FINITURA SUPERFICIALE

La finitura finale in alcuni settori (moda, arredamento, oggetti artistici e di design ma anche settori caratterizzati da alta tecnologia) è così importante da associargli un valore aggiunto molto alto.

Consideriamo una applicazione tipica: stampi, componenti oleodinamici.

Il problema maggiore in questi casi non è la finitura ma rendere la superficie dell’oggetto omogenea. Consideriamo un particolare in lega di alluminio che ha subito altre lavorazioni meccaniche prima del trattamento di finitura.

La superficie si presenta con segni di lavorazione meccanica o graffi per la movimentazione.

Il trattamento deve recuperare e uniformare il materiale.

Sono consigliate microsfere di vetro o di ceramica, per la caratteristica brillantezza

**Figura 4**  
Il lato sinistro dello spigolo è stato protetto dal getto di sabbatura e quindi è ancora con la bava, il lato destro è stato efficacemente sbavato.



**Figura 3**  
Impianto di sabbatura/pallinatura a tappeto.

della superficie.

La granulometria delle microsfere influenza la finitura poiché le microimpronte lasciate sul metallo dalle microsfere deviano la luce in modo diverso. Possiamo ottenere superfici quindi con lucentezze diverse. Secondo la profondità dei segni di lavorazione può rendersi necessario alzare la pressione di utilizzo. È sconsigliato utilizzare forti pressioni nei sistemi a pressione diretta per evitare di rovinare il materiale (figura 2).

### SBAVATURA

Qui entriamo nel campo principale di applicazione della sabbatura/pallinatura.

Ogni officina meccanica, torneria, deve fare i conti con la sbavatura dei particolari dopo forature, fresature, alesature ecc. I materiali metallici duttili hanno generalmente bave piuttosto evidenti, tenere.

Materiali ferrosi molto duri hanno bave poco evidenti e fragili.

La presenza della bava è in genere un problema facilmente risolvibile, purtroppo è oneroso.

La sabbatura/pallinatura è certamente uno strumento eccezionale per risolvere a basso costo il problema della sbavatura. Per minuteria metallica in acciaio possiamo risolvere il problema delle bave con diversi tipi di graniglie. Molto utilizzata è la microsfera di vetro o in alternativa il corindone. La microsfera di vetro per bave ben ancorate non riesce a distaccare il truciolo dal pezzo.

Il corindone, grazie alla sua azione molto abrasiva, aiuta a staccare bave molto ancorate.

La dimensione della graniglia è da scegliere tra i 100 - 200  $\mu\text{m}$  per la microsfera e circa 80 - 150 mesh per il corindone. I tempi di sbavatura in manuale sono nell'ordine di alcuni secondi per pezzo. Sono disponibili impianti automatici con cestello rotante o impianti a tappeto mobile ( figura 3 ) che, lavorando con una serie di pistole di sabbiatura e potendo contenere anche centinaia di pezzi, portano la produttività fino a 1-5 pezzi/secondo con operatore non impegnato nel tempo del ciclo. In figura 4 è riportato uno spigolo sbavato solo per metà della lunghezza.

## RUGOSITÀ CONTROLLATA

Abbiamo focalizzato la nostra attenzione su questa applicazione perché chi si occupa di rivestimenti, coatings, verniciatura, non può prescindere da avere un ottimo aggrappaggio tra supporto e rivestimento. Questo vale anche in presenza di vernici tecnologiche e primer ad altissima affinità con il rivestimento.

Ogni tipo di rivestimento ha uno specifico profilo di ancoraggio della superficie che ne ottimizza le prestazioni e la durata. A seconda della tecnologia di rivestimento (verniciatura, processi galvanici, cataforesi, PVD, HVOF ecc.) la rugosità superficiale determina fenomeni distinti, tutti fortemente influenti sulla qualità del prodotto finito. Consideriamo l'esempio seguente.

La verniciatura a spruzzo è sensibile al profilo di ancoraggio della superficie in quanto un profilo troppo liscio (quindi con bassi valori di Ra secondo norme ISO 1997) determina poca superficie di

era stato precedentemente verniciato, si deve ottenere una buona pulizia dei residui ( grado di pulizia minimo pari a SA 2 1/2 ) e una buona rugosità di aggrappaggio (valori di Ra da 2 a 3  $\mu\text{m}$ ) a seconda dello spessore di verniciatura. Diventa fondamentale avere una ottima conoscenza dell'impianto al fine di ottenere una costante produzione nei limiti richiesti dalla tecnologia applicata. È necessario avere un buon controllo sulla granulometria della graniglia e sull'uniforme copertura dei componenti da trattare. Infine si deve disporre di strumenti adatti alla misura della rugosità e la competenza per validare i risultati del trattamento in maniera statisticamente controllata.

Un'attenzione particolare è dovuta alla terminologia utilizzata nell'ambito della definizione dei parametri di rugosità a cui attenersi e alle normative di misura utilizzate. In Europa la normativa di riferimento è la ISO 1997 e i parametri più comuni ai quali si fa riferimento sono: Ra, Rz, Ry, Rt (grandezze calcolate in micron).

## CONCLUSIONI

Abbiamo ora presentato in modo semplice, non dettagliato, alcune applicazioni della sabbiatura/pallinatura; in genere la necessità di 'modificare' l'aspetto di una superficie può trovare in questi processi una possibile ed economica soluzione.

È consigliato condurre prove di fattibilità sui pezzi da trattare, per questo Norblast è dotata di macchine dedicate e personale qualificato per valutare la soluzione tecnico-economica più indicata. Nel campo della sabbiatura/pallinatura molte

possibili problematiche, che possono risultare dopo l'acquisto, quali asportazioni eccessive, arrotondamento indesiderato di spigoli, rugosità fuori specifica, sono già state risolte, grazie a un attento studio del

problema e dei processi di lavorazione specifici.

Per ottenere risultati soddisfacenti non è sufficiente la manualità e velocità dell'operatore; occorre anche una mirata sensibilizzazione alla corretta conduzione dell'impianto dalla quale può risultare un grande valore aggiunto per le aziende, in termini di costi di manutenzione ed economie di processo.

Gianmarco Bonicelli della Vite è responsabile R&D Norblast S.r.l.

**Figura 5**  
Si distinguono tre zone:  
1) verniciatura che copre i picchi della sabbiatura  
2) verniciatura che non copre i picchi della rugosità  
3) zona sabbiata, non verniciata.



ancoraggio; un profilo molto scabro (alti valori di Ra secondo norme ISO 1997) può causare una mancata copertura del supporto. In figura 5 si nota bene la differenza tra superficie sabbiata ( in grigio) superficie verniciata ma non coperta e superficie verniciata ben coperta. Per ottenere una buona superficie d'ancoraggio è consigliato l'utilizzo di graniglie angolari a base di corindone. In alternativa si possono utilizzare per materiali duri e ferrosi, graniglie angolose metalliche (acciaio, ghisa). Se il supporto