



LB HYBRID

**RISPARMIO E SOSTENIBILITÀ:
LA SOLUZIONE LB PER LA
PREPARAZIONE DEGLI
IMPASTI CERAMICI**



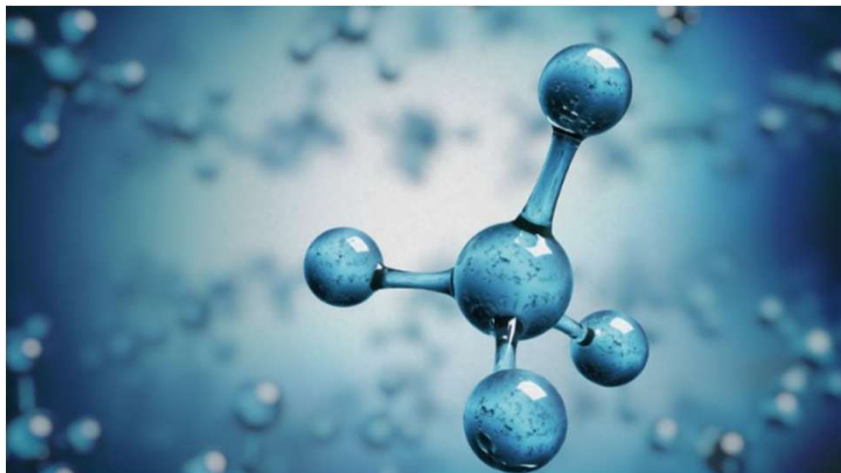
620





1,39 Mil





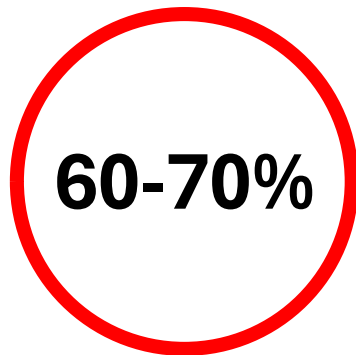
**equivalenti a 750 K€ al gg che si
spostano dalle casse delle
imprese del comparto**



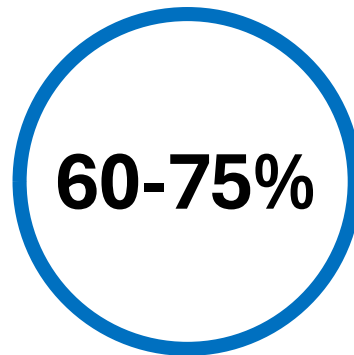
PLUS PREPARAZIONE A SECCO

RISPARMIO ENERGETICO, DI RISORSE ED ECONOMICO

RISPARMIO DI
ENERGIA TERMICA



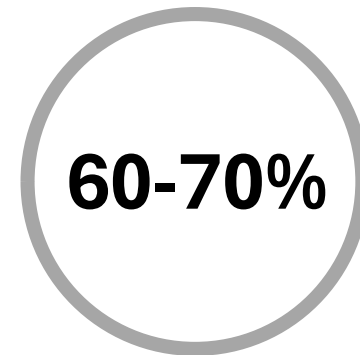
RISPARMIO DI
RISORSE IDRICHE



RISPARMIO DI
FLUIDIFICANTE



RIDUZIONE DI
EMISSIONI CO₂



PLUS PREPARAZIONE A SECCO

15-18 €/ton

in meno per la produzione di impasto in funzione delle materie prime utilizzate e della tipologia di prodotto finito

LB TECHNOLOGY CENTRE



MACINAZIONE

L'impasto per porcellanato (BIa) è stata macinato con mulino a palle, mentre la monocottura (BIIb) è stata macinata con mulino verticale a rulli (Figura 1).

Per la granulazione è stato utilizzato il nuovo granulatore HGT (Figura 2).

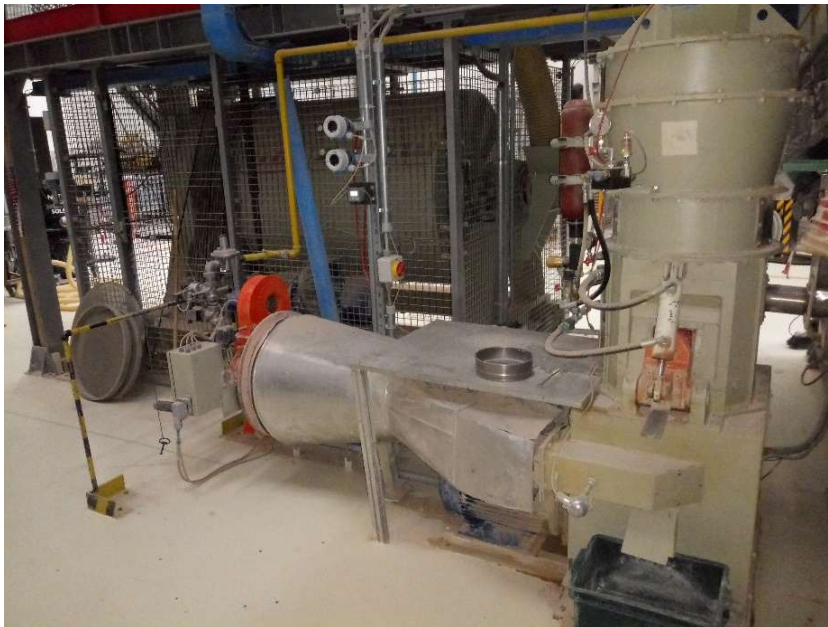


Figura 1 - mulino verticale a rulli e mulino a palle



Figura 2 - granulatore HGT

MACINAZIONE

MONOCOTTURA (BIIB)

La miscela di materie prime è stata macinata con un mulino verticale a rulli da laboratorio. Si è raggiunta stessa PSD della macinazione industriale ad umido.

| INDUSTRIALE MAC. A UMIDO | INDUSTRIALE MAC. A SECCO | LINEA PILOTA MAC. A SECCO |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| D [3;2] 6,60 µm | D [3;2] 7,54 µm | D [3;2] 7,04 µm |
| D [4;3] 20,0 µm | D [4;3] 25,2 µm | D [4;3] 19,5 µm |
| Dv (10) 2,58 µm | Dv (10) 2,88 µm | Dv (10) 2,85 µm |
| Dv (50) 12,6 µm | Dv (50) 14,2 µm | Dv (50) 11,5 µm |
| Dv (80) 35,6 µm | Dv (80) 43,2 µm | Dv (80) 34,7 µm |
| Dv (90) 49,3 µm | Dv (90) 65,6 µm | Dv (90) 48,9 µm |
| Dv (97) 67,0 µm | Dv (97) 97,3 µm | Dv (97) 66,6 µm |

PORCELLANATO (BIa)

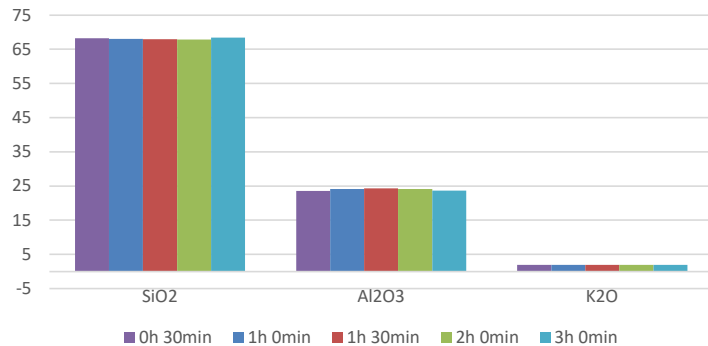
La miscela di materie prime è stata macinata con un mulino a palle. Si è raggiunta una PSD più fine rispetto alla macinazione industriale ad umido.

| INDUSTRIALE MAC. A UMIDO | LINEA PILOTA MAC. A SECCO |
|-----------------------------|------------------------------|
| D [3;2] 7,02 µm | D [3;2] 6,01 µm |
| D [4;3] 18,9 µm | D [4;3] 12,8 µm |
| Dv (10) 2,88 µm | Dv (10) 2,80 µm |
| Dv (50) 11,5 µm | Dv (50) 7,87 µm |
| Dv (80) 30,3 µm | Dv (80) 16,5 µm |
| Dv (90) 45,6 µm | Dv (90) 26,2 µm |
| Dv (97) 71,7 µm | Dv (97) 58,7 µm |

OMOGENEITÀ COMPOSIZIONALE IMPASTO

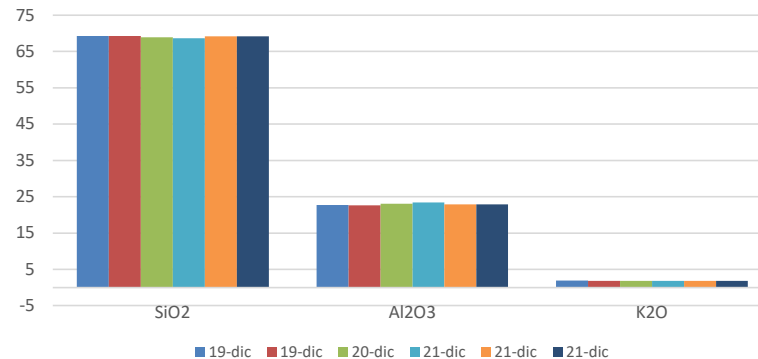
In collaborazione con il CNR di Faenza, è stata verificata l'omogeneità composizionale nel tempo, di campioni di impasto prelevati all'uscita del filtro di processo del mulino a palle del laboratorio LB, durante una macinazione a secco di impasto per gres porcellanato.

Titolo del grafico



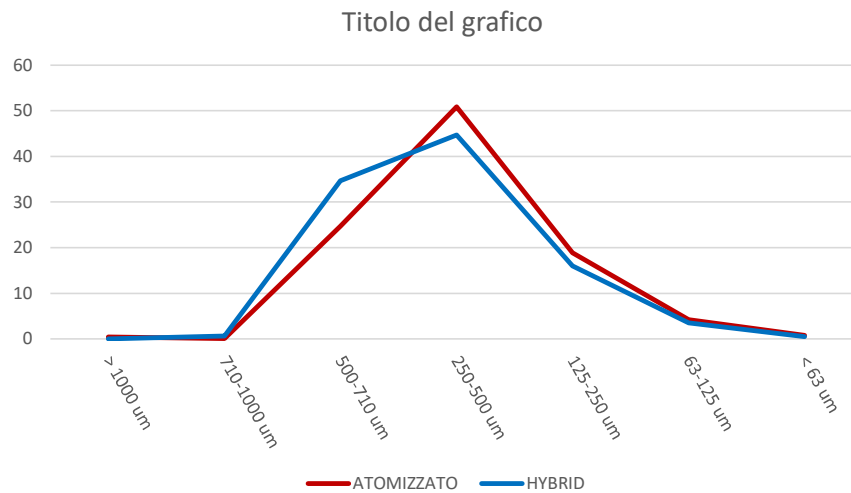
| | 0h 30min | 1h 0min | 1h 30min | 2h 0min | 3h 0min |
|-------|----------|---------|----------|---------|---------|
| SiO2 | 68,21% | 68,01% | 67,93% | 67,89% | 68,42% |
| Al2O3 | 23,6% | 24,1% | 24,27% | 24,15% | 23,64% |
| K2O | 1,96% | 1,96% | 1,95% | 1,94% | 1,92% |

Titolo del grafico



| | 19-dic | 19-dic | 20-dic | 21-dic | 21-dic | 21-dic |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SiO2 | 69,22 | 69,28 | 68,91 | 68,66 | 69,17 | 69,16 |
| Al2O3 | 22,73 | 22,67 | 23,06 | 23,39 | 22,9 | 22,86 |
| K2O | 1,88 | 1,84 | 1,84 | 1,85 | 1,84 | 1,82 |

DISTRIBUZIONI GRANULOMETRICHE



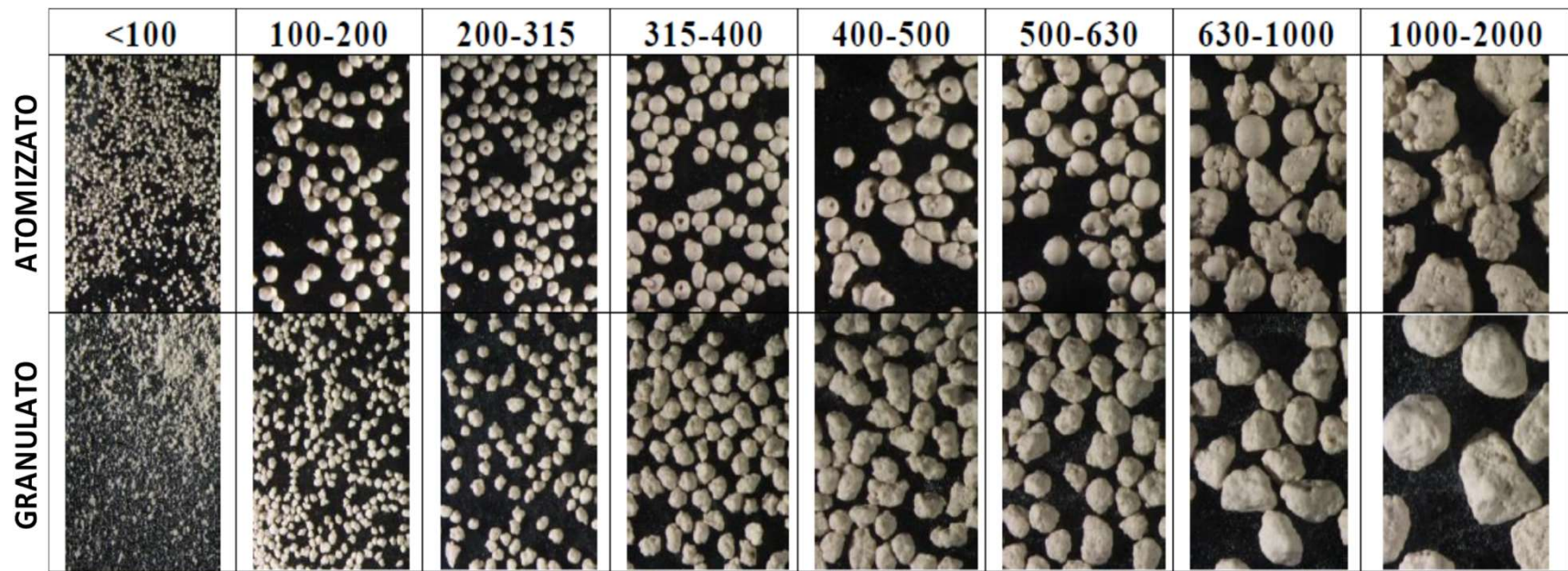
| | ATOMIZZATO | HYBRID | |
|-------------|------------|--------|---|
| > 1000 um | 0,4 | 0,0 | % |
| 710-1000 um | 0,1 | 0,6 | % |
| 500-710 um | 24,7 | 34,7 | % |
| 250-500 um | 50,9 | 44,7 | % |
| 125-250 um | 18,9 | 16,0 | % |
| 63-125 um | 4,2 | 3,5 | % |
| < 63 um | 0,8 | 0,5 | % |

Dal grafico delle distribuzioni granulometriche a fianco, si nota come la granulometria ottenuta con la tecnologia HYBRID, sia paragonabile alla granulometria ottenuta con la preparazione ad umido.

Questo aspetto assicura stessa scorrevolezza delle polveri e stessa lavorabilità nelle fasi di caricamento stampo e pressatura, anche con impianti per grandi formati.

FOTO GRANULI E PARAMETRI REOLOGICI

La principale differenza tra i granuli essiccati per atomizzazione e quelli prodotti da granulazione è che questi ultimi sono composti da granuli "pieni", formatisi per accrescimento ed hanno forma più irregolare.



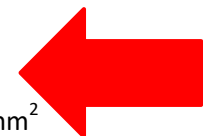
MONOCOTTURA (BIib)

Versatilità:

- in grado di produrre granuli con diverse distribuzioni granulometriche per adattarsi a diverse situazioni produttive;

| | atomizzato | granulato | |
|---------------|------------|-----------|---|
| Umidità | 6,8 | 7,60 | % |
| Scorrevolezza | 6,1 | 5,70 | s |
| PSD | | | |
| 1000 um | 0,4 | 0,0 | % |
| 710 um | 0,1 | 0,9 | % |
| 500 um | 24,7 | 38,9 | % |
| 250 um | 50,9 | 41,1 | % |
| 125 um | 18,9 | 16,8 | % |
| 63 um | 4,2 | 2,0 | % |
| < 63 um | 0,8 | 0,3 | % |


| | | | |
|-------------|-----------|------|--------------------|
| Espansione | 0,50 | 0,12 | % |
| Comp. Ratio | 2,0 | 2,0 | |
| Dimensione | 60x60 | | cm |
| Pressione | 305 | 305 | kg/cm ² |
| MOR verde | 0,95 | 1,31 | N/mm ² |
| MOR secco | 2,77 | 3,29 | N/mm ² |
| Temperatura | 1110/1120 | | °C |
| Ciclo | 41 | | min |
| A. A. | 9,8 | 8,6 | % |
| Ritiro | 2,8 | 2,5 | % |
| MOR cotto | 35,5 | 36,7 | N/mm ² |

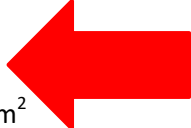


PORCELLANATO (Bla)

Versatilità:

- possibilità di replicare la scorrevolezza delle polveri atomizzate, garantendo la lavorabilità dei granuli in tutte le condizioni di pressatura;

| | spray dry powder | dry proc. granulate | |
|---------------|------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Umidità | 6,15 | 6,60 | % |
| Scorrevolezza | 6,3 | 5,90 | s  |
| PSD | | | |
| 1000 um | 0,3 | 0,0 | % |
| 710 um | 1,3 | 0,6 | % |
| 500 um | 17,4 | 34,7 | % |
| 250 um | 62,2 | 44,7 | % |
| 125 um | 14,8 | 16,0 | % |
| 63 um | 3,9 | 3,5 | % |
| < 63 um | 0,1 | 0,5 | % |

| Dimensione | 60x60 | | cm |
|-------------|-----------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressione | 432 | 432 | kg/cm ² |
| MOR verde | 1,10 | 0,90 | N/mm ² |
| MOR secco | 2,50 | 2,40 | N/mm ² |
| Temperatura | 1215/1225 | | °C |
| Ciclo | 48 | | min |
| A. A. | 0,07 | 0,06 | % |
| Ritiro | 6,8 | 6,9 | %  |
| MOR cotto | 44,8 | 45,1 | N/mm ² |

MONOCOTTURA (BIIB)

È stato condotto un test di pressatura con i granuli grossolani per la produzione di lastre.

I granuli sono stati caricati correttamente sul nastro trasportatore e la pressatura è avvenuta senza problemi.

Anche le fasi di taglio, essiccazione e cottura si sono svolte senza problemi (Figure da 3 a 7).



Figura 3 - granulato caricato sul nastro di alimentazione



Figura 4 - lastra pressata in uscita dalla macchina

MONOCOTTURA (BIIB)



Figure 5 - lastra sul nastro di taglio



Figure 6 - lastra in entrata essiccatoio



Figure 7 - lastra cotta

PORCELLANATO (Bla)

I granuli risultanti sono stati inoltre pressati in piastrelle di dimensioni:

600x1200 mm (Figure 8-9),

150x900 mm (Figure 10-11),

1200x2400 mm, ottenendo lastre da 1200x1200 mm (Figura 12).



Figura 8 – 600x1200 mm in uscita dalla press



Figure 9 – 600x1200 mm cotta

PORCELLANATO (Bla)



Figure 10 - 150x900 mm in uscita dalla pressa



Figure 11 - 150x900xmm cotta



Figure 12 - 1200x1200 mm ottenuta da lastra 1200x2400 mm

LIFE CYCLE ASSESSMENT

Nel 2025, UNIMORE ha effettuato uno studio di valutazione dell'impatto ambientale (LCA) della produzione industriale di piastrelle, confrontando preparazione impasto a umido e preparazione impasto a secco.

I risultati relativi al semilavorato (dalla cava alla pressa) sono sintetizzati nella tabella seguente:



LIFE CYCLE ASSESSMENT

Metodo EN 15804+A2 v.1.01 per 1 kg di semilavorato

| Categoria d'impatto | Unità | PROCESSO ATOMIZZATO 1 kg | PROCESSO GRANULATO BARBOTTINA 1 kg | PROCESSO GRANULATO ACQUA 1 kg | Δ% TRA ATOMIZZATO E GRANULATO A BARBOTTINA | Δ% TRA ATOMIZZATO E GRANULATO AD ACQUA |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| Climate change | kg CO₂ eq | 1.70E-01 | 1.03E-01 | 1.34E-01 | -39.24 | -21.34 |
| Water use | m³ depriv. | 3.94E-01 | 1.16E-01 | 1.31E-01 | -70.62 | -66.84 |
| Resource use, fossils | MJ | 8.72E-01 | 2.34E-01 | 2.45E-01 | -73.19 | -71.92 |

HYBRID: DOVE SIAMO OGGI

Nel 2025 sono stati venduti ed installati due impianti di preparazione impasto a secco:

- Impianto situato in Europa, per la produzione di monoporosa e gres porcellanato, con produttività di 15 t/h.
- Impianto situato in Cina, per la produzione di piastrelle classe BIa ad alto spessore, in diversi formati. In questo caso, l'impasto è composto da una miscela di materie prime naturali e materie prime seconde, in un'ottica di riciclo/economia circolare. La produttività nominale dell'impianto è 1040 t/h di impasto granulato (48 granulatori con produttività 21,7 t/h cad.).



Ivano Ligabue: siamo a fine degli anni '90, ma mai così attuale

“Il risparmio delle risorse idriche ed energetiche è oggi uno degli obiettivi che l’industria ceramica deve porsi con forza, per garantire uno sviluppo industriale sostenibile.”

“Oggi più che mai i manager dell’industria ceramica hanno il compito e la responsabilità di scegliere tecnologie che permettano di ridurre costi di produzione ed impatto ambientale, salvaguardando al tempo stesso la qualità del prodotto finito.”



MIRCO CORBELLI
Sales Manager Ceramics
mirco.corbelli@lb-technology.com

LORENZO BATTAGLIOLI
Product Specialist
lorenzo.battaglioli@lb-technology.com

LB Officine Meccaniche Spa Meccaniche Spa

Via Pedemontana 166 - 41042 Fiorano Modenese (MO) - Italy
+39 0536 995111

info@lb-technology.com