



Fondenti feldspatici continentali

Dott. Stefano Di Primio
Confindustria Ceramica
24 Febbraio 2022



Le società del gruppo

Europa



CZECH SILICAT Sro



LOCHALINE
QUARTZ SAND LTD



MAFFEI SARDA
SILICATI S.p.A.



MINERALI
INDUSTRIALI
BULGARIA OOD



SASIL S.r.l.



SEAGULL S.r.l.

Africa del Nord



SUEZ COMPANY
FOR MINERALS SA



MINERALI
INDUSTRIALI
TUNISIA SA

Centro e Sud America



MINERAL
RESOURCES DE
GUATEMALA SA



MEXICAN
SILICATES SA de CV



ECOMINERALI
MEXICANA SA de
CV



MULTI MINERAL
MILL



GRUPPO MINERALI
DO BRASIL LTDA



COLOMBIA
MINERALES
INDUSTRIALES SA

Asia



QUARTZTECH

PUNTI TRATTATI

- Ubicazione giacimenti ed impianti
- Caratteristiche chimico/mineralogiche dei feldspati potassici e potassici/sodici nazionali
- Inserimento in impasto da Gres Porcellanato Smaltato
- Prove tecnologiche
- Caratteristiche chimiche e mineralogiche dei feldspati sodici/potassici Turchi
- Inserimento in impasto da Gres Porcellanato Tecnico
- Prove tecnologiche
- Conclusioni

Ubicazione giacimenti e impianti



Materie prime: feldspati

Fondente F1 – Miniera e stabilimento di Cacciano (BI)

Analisi chimica media XRF / XRF Average chemical analysis

SiO ₂	75.6	%
Al ₂ O ₃	12.2	%
Fe ₂ O ₃	1.10	%
TiO ₂	0.06	%
CaO	0.70	%
MgO	0.45	%
K ₂ O	4.80	%
Na ₂ O	3.20	%
P.F. (1100° C)	1.75	%

Analisi granulometrica media / Average grainsize distribution

Classe / Size (mm)
 0-4 mm

Analisi mineralogica media / Average mineralogical analysis

Quarzo / Quartz	35	%
Feldspato K / Feldspar K	29	%
Feldspato Na / Feldspar Na	28	%
Caolinite / Kaolinite	5	%
Dolomite / Dolomite	2	%
Altro / Other	1	%



MINIERA E IMPIANTO DI MACINAZIONE E STOCCAGGIO

Materie prime: feldspati

Fondente F2 attrizionato – Miniera di Cacciano (BI)-Stabilimento Sasil (BI)

Analisi chimica media XRF / XRF Average chemical analysis

SiO ₂	77.1	%
Al ₂ O ₃	12.7	%
Fe ₂ O ₃	0.46	%
TiO ₂	0.02	%
CaO	0.23	%
MgO	0.10	%
K ₂ O	5.10	%
Na ₂ O	3.90	%
P.F. (1100° C)	0.37	%

Analisi granulometrica media / Average grainsize distribution

Classe / Size (mm)
 0-4 mm

Analisi mineralogica media / Average mineralogical analysis

Quarzo / Quartz	37	%
Feldspato K / Feldspar K	32	%
Feldspato Na / Feldspar Na	30	%
Altro / Other	1	%



MINIERA E IMPIANTO DI MACINAZIONE E STOCCAGGIO

Materie prime: feldspati

R-FA – Miniera e stabilimento di Lozzolo (BI)

Analisi chimica media XRF / XRF Average chemical analysis

SiO ₂	75.4	%
Al ₂ O ₃	13.4	%
Fe ₂ O ₃	1.55	%
TiO ₂	0.15	%
CaO	0.20	%
MgO	0.35	%
K ₂ O	6.00	%
Na ₂ O	0.80	%
P.F. (1100° C)	2.10	%

Analisi granulometrica media / Average grainsize distribution

Classe / Size (mm)
0-8 mm

Analisi mineralogica media / Average mineralogical analysis

Quarzo / Quartz	47	%
Feldspato Na / Feldspar Na	28	%
Feldspato / Feldspar K	5	%
Caolinite / Kaolinite	15	%
Altro / Other	5	%



**MINIERA E IMPIANTO DI MACINAZIONE E
STOCCAGGIO**

Materie prime: feldspati

Riolite S1 – Miniera e stabilimento di Boca (BI)

Analisi chimica media XRF / XRF Average chemical analysis

SiO ₂	76.5	%
Al ₂ O ₃	13.0	%
Fe ₂ O ₃	0.90	%
TiO ₂	0.09	%
CaO	0.10	%
MgO	0.10	%
K ₂ O	7.00	%
Na ₂ O	0.50	%
P.F. (1100° C)	1.75	%

Analisi granulometrica media / Average grainsize distribution

Classe / Size (mm)
 0-6 mm

Analisi mineralogica media / Average mineralogical analysis

Quarzo / Quartz	50	%
Feldspato Potassico/ Potassium Feldspar	30	%
Caolinite / Kaolinite	12	%
Altro / Other	8	%



MINIERA E IMPIANTO DI MACINAZIONE E STOCCAGGIO

Caratteristiche chimico/mineralogiche dei feldspati potassici e potassici/sodici nazionali

Materie prime	Fondente F2 attrizionato	Fondente F1	R-FA
Origine	Cacciano (BI)	Cacciano (BI)	Lozzolo (BI)
Analisi chimica	%	%	%
SiO ₂	77,10	75,60	75,40
Al ₂ O ₃	12,70	12,20	13,40
Fe ₂ O ₃	0,46	1,10	1,55
TiO ₂	0,02	0,06	0,15
CaO	0,23	0,70	0,20
MgO	0,10	0,45	0,35
K ₂ O	5,10	4,80	6,00
Na ₂ O	3,90	3,20	0,80
L.O.I. (1100°C)	0,40	1,75	2,10
CaCO ₃	<0,10	<2	<0,10
C	0,10	0,20	0,10
S	0,02	0,02	0,04

Fasi minerali	%	%	%
Quarzo	37	35	47
K feldspato	32	29	28
Na feldspato	30	28	5
Caolinite	-	5	15
Dolomite	-	2	-
Altro	1	1	5

Analisi granulometrica	<4mm	<4mm	<6mm
------------------------	------	------	------

Prove tecnologiche impasto gres porcellanato smaltato

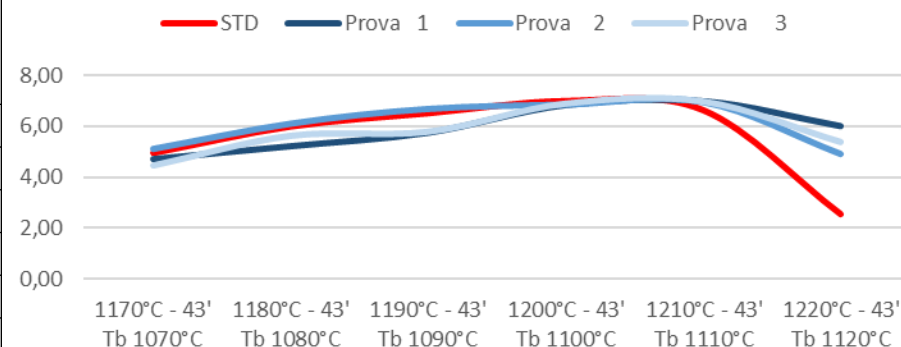
	STD	Prova 1	Prova 2	Prova 3
	%	%	%	%
Argilla Ucraina	25	25	25	25
Argilla Tedesca WW	15	15	15	15
Sabbia locale	20	20	20	20
Feldspato Turco STD (Fe ₂ O ₃ 0,5% Na ₂ O 9%)	40	30	30	30
<i>Fondente F2 attrizionato</i>		10		
<i>Fondente F1</i>			10	
<i>Feldspato R-FA</i>				10
Analisi chimica	%	%	%	%
SiO ₂	71,0	71,7	71,6	71,5
Al ₂ O ₃	17,3	16,8	16,7	16,9
Fe ₂ O ₃	0,76	0,77	0,83	0,88
TiO ₂	0,67	0,65	0,65	0,66
CaO	0,67	0,62	0,67	0,62
MgO	0,48	0,43	0,46	0,45
K ₂ O	1,90	2,33	2,31	2,43
Na ₂ O	4,13	3,62	3,55	3,31
L.O.I. (1100°C)	3,00	3,00	3,14	3,17

Prove tecnologiche impasto gres porcellanato smaltato

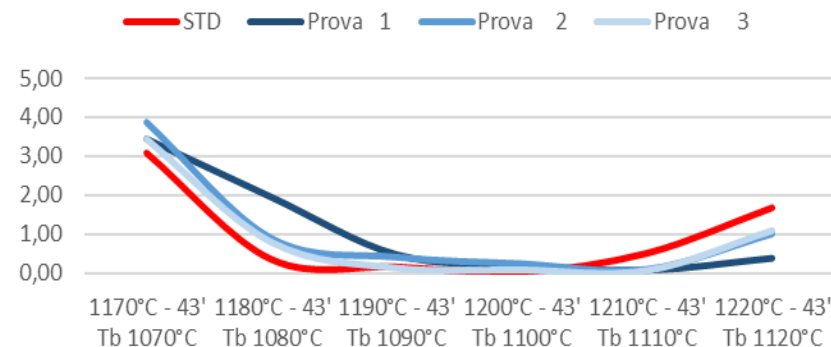
	STD	Prova 1 10% F2 attr.	Prova 2 10% F1	Prova 3 10% R-FA
Caratteristiche di macinazione				
Materiale secco (gr)	500	500	500	500
Acqua/water (gr)	250	250	250	250
Fluidificante (gr)	2,5	2,5	2,5	2,5
T Macinazione (min)	35	35	35	35
Viscosità (sec."')	19	20	17	18
Densità (Kg/l)	1695	1700	1700	1695
Residuo 63 µm (%)	2,6	2,8	2,7	2,6

Prove tecnologiche impasto gres porcellanato smaltato

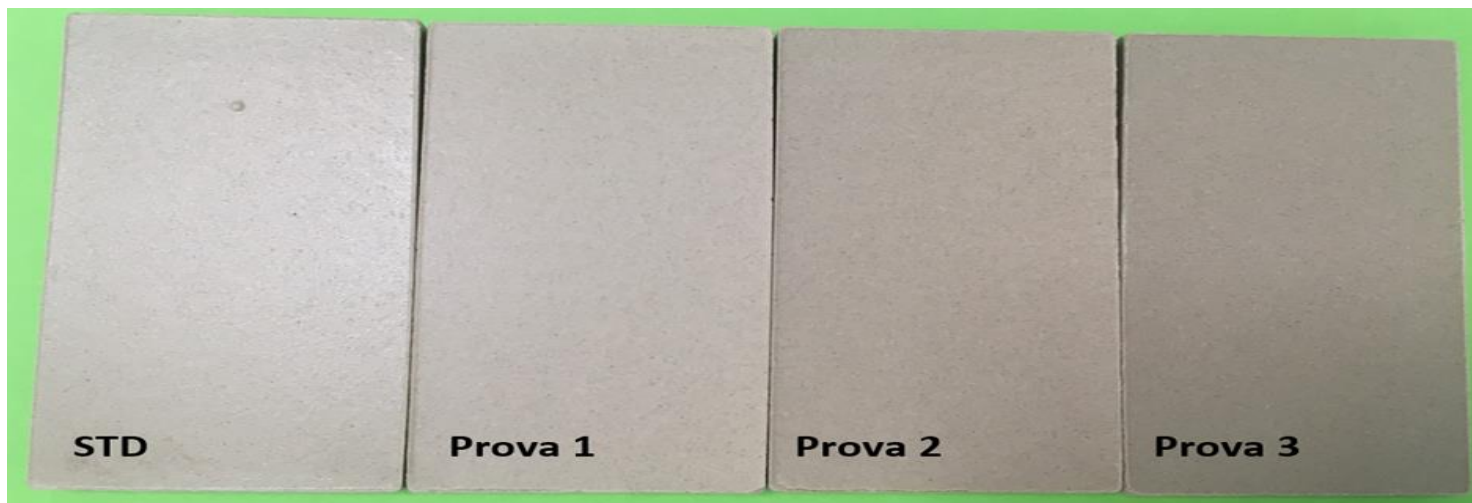
	STD	Prova 1 10% F2 attr.	Prova 2 10% F1	Prova 3 10% R-FA
Ritiro lineare	%	%	%	%
1170°C - 43' Tb 1070°C	4,96	4,72	5,1	4,48
1180°C - 43' Tb 1080°C	6	5,23	6,1	5,64
1190°C - 43' Tb 1090°C	6,52	5,76	6,68	5,8
1200°C - 43' Tb 1100°C	7	6,85	6,85	6,9
1210°C - 43' Tb 1110°C	6,64	7	6,95	6,98



	STD	Prova 1 10% F2 attr.	Prova 2 10% F1	Prova 3 10% R-FA
Assorbimento d'acqua	%	%	%	%
1170°C - 43' Tb 1070°C	3,08	3,46	3,88	3,46
1180°C - 43' Tb 1080°C	0,36	1,96	0,9	0,8
1190°C - 43' Tb 1090°C	0,17	0,48	0,42	0,14
1200°C - 43' Tb 1100°C	0,04	0,2	0,25	0,09
1210°C - 43' Tb 1110°C	0,52	0,08	0,11	0,074



Prove tecnologiche impasto gres porcellanato smaltato



Componente fondente
40%Feld. Turco STD

Componente fondente
30%Feld. Turco STD
10% F2 attr.

Componente fondente
30%Feld. Turco STD
10% F1

Componente fondente
30%Feld. Turco STD
10% R-FA

Colorimetria	STD	Prova 1 10% F2 attr.	Prova 2 10% F1	Prova 3 10% R-FA
L 1200°C - 43' Tb 1110°C	58,43	60,08	57,79	55,95
a* 1200°C - 43' Tb 1110°C	1,13	1,65	1,79	1,75
b* 1200°C - 43' Tb 1110°C	11,43	11,62	11,5	10,93

Materie prime: feldspati

B 101-S – Miniera di BK Turchia

Analisi chimica media XRF / XRF Average chemical analysis

SiO ₂	69.00	%
Al ₂ O ₃	17.50	%
Fe ₂ O ₃	0.35	%
TiO ₂	0.30	%
CaO	0.40	%
MgO	0.30	%
K ₂ O	3.50	%
Na ₂ O	7.50	%
P.F. (1100° C)	0.90	%

Analisi granulometrica media / Average grainsize distribution

Classe / Size (mm)
0-6 mm

Analisi mineralogica media / Average mineralogical analysis

Quarzo / Quartz	7	%
Feldspato K / Feldspar K	15	%
Feldspato Na / Feldspar Na	72	%
Miche / Micas	6	%



Materie prime: feldspati

B 1001 – Miniera di BK Turchia

Analisi chimica media XRF / XRF Average chemical analysis

SiO ₂	66.70	%
Al ₂ O ₃	18.50	%
Fe ₂ O ₃	0.20	%
TiO ₂	0.35	%
CaO	0.40	%
MgO	0.10	%
K ₂ O	4.00	%
Na ₂ O	8.00	%
P.F. (1100° C)	0.70	%

Analisi granulometrica media / Average grainsize distribution

Classe / Size (mm)
 0-6 mm

Analisi mineralogica media / Average mineralogical analysis

Quarzo / Quartz	7	%
Feldspato K / Feldspar K	15	%
Feldspato Na / Feldspar Na	72	%
Miche / Micas	6	%



Caratteristiche chimico/mineralogiche dei feldspati sodici/potassici Turchi

Materie prime	Feldspato B 101-S	Feldspato B 1001
Origine	BK Turchia	BK Turchia
Analisi chimica	%	%
SiO ₂	69,00	66,70
Al ₂ O ₃	17,50	18,50
Fe ₂ O ₃	0,35	0,20
TiO ₂	0,30	0,35
CaO	0,40	0,40
MgO	0,30	0,10
K ₂ O	3,50	4,00
Na ₂ O	7,50	8,00
L.O.I. (1100°C)	0,90	0,70
CaCO ₃	<0,1	<0,1
C	0,05	0,05
S	0,01	0,01

Fasi minerali	%	%
Quarzo	7	7
K feldspato	15	15
Na feldspato	72	72
Miche	6	6

Analisi granulometrica	<6mm	<6mm
------------------------	------	------

Prove tecnologiche impasto gres porcellanato tecnico

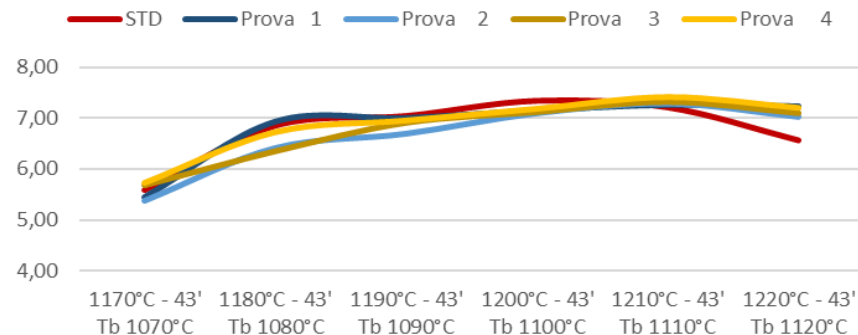
	STD	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4
	%	%	%	%	%
Argilla Ucraina	25	25	25	25	25
Argilla Tedesca WW	15	15	15	15	15
Sabbia FLOS 20	20	20	20	20	20
Feldspato Turco STD (Fe ₂ O ₃ 0,2% Na ₂ O 9,5%)	40	30	20	30	20
Feldspato B1001		10	20		
Feldspato B101-S				10	20
Analisi chimica	%	%	%	%	%
SiO ₂	71,65	71,31	70,97	71,50	71,35
Al ₂ O ₃	16,98	17,17	17,36	17,05	17,12
Fe ₂ O ₃	0,68	0,66	0,64	0,67	0,66
TiO ₂	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68
CaO	0,65	0,63	0,60	0,63	0,62
MgO	0,52	0,46	0,41	0,46	0,41
K ₂ O	1,84	2,18	2,52	2,12	2,41
Na ₂ O	3,85	3,74	3,63	3,71	3,57
L.O.I. (1100°C)	3,08	3,10	3,12	3,10	3,12

Prove tecnologiche impasto gres porcellanato tecnico

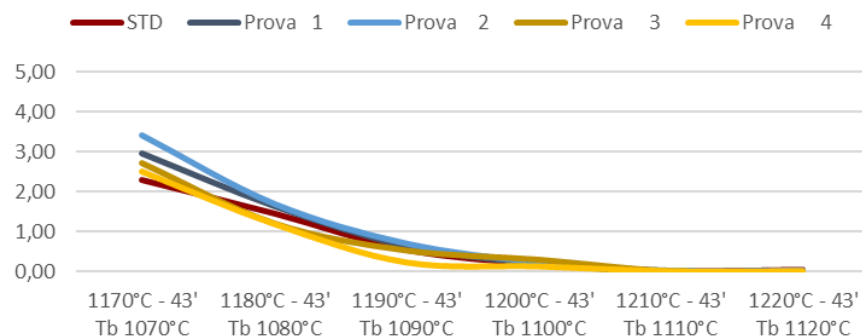
Caratteristiche di macinazione	STD	Prova 1 10% B 1001	Prova 2 20% B1001	Prova 3 10% B 101-S	Prova 4 20% B 101-S
Materiale secco (gr)	500	500	500	500	500
Acqua (gr)	250	250	250	250	250
Fluidificante (gr)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
T Macinazione (min)	38	38	38	38	38
Viscosità (sec.)	20	18	19	20	20
Densità (Kg/l)	1700	1695	1698	169	1700
Residuo 63 µm (%)	2,3	2,3	2,25	2,45	2,35

Prove tecnologiche impasto gres porcellanato tecnico

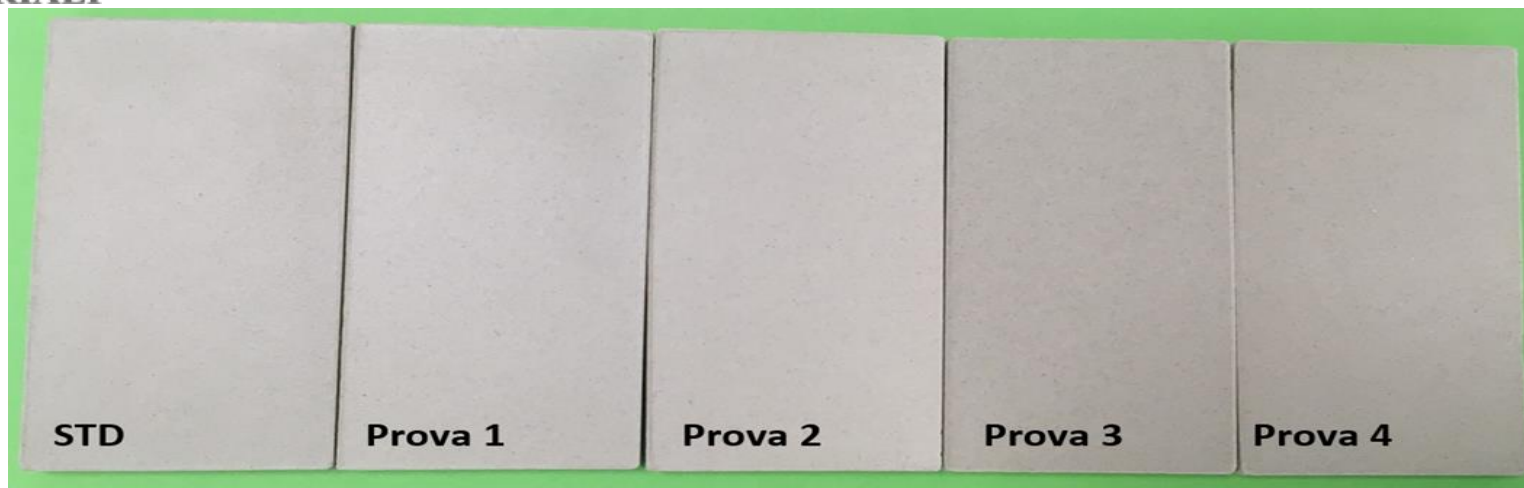
	STD	Prova 1 10% B 1001	Prova 2 20% B 1001	Prova 3 10% B 101-S	Prova 4 20% B 101-S
Ritiro lineare %	%	%	%	%	%
1170°C - 43' Tb 1070°C	5,58	5,44	5,38	5,68	5,72
1180°C - 43' Tb 1080°C	6,85	6,92	6,41	6,35	6,72
1190°C - 43' Tb 1090°C	7,04	6,99	6,69	6,91	6,95
1200°C - 43' Tb 1100°C	7,34	7,14	7,09	7,12	7,18
1210°C - 43' Tb 1110°C	7,21	7,25	7,28	7,32	7,41
1220°C - 43' Tb 1120°C	6,56	7,22	7,02	7,1	7,2



	STD	Prova 1 10% B 1001	Prova 2 20% B 1001	Prova 3 10% B 101-S	Prova 4 20% B 101-S
Assorb. d'acqua (%)	%	%	%	%	%
1170°C - 43' Tb 1070°C	2,28	2,96	3,42	2,73	2,51
1180°C - 43' Tb 1080°C	1,45	1,65	1,7	1,22	1,19
1190°C - 43' Tb 1090°C	0,55	0,65	0,7	0,54	0,22
1200°C - 43' Tb 1100°C	0,19	0,21	0,23	0,31	0,12
1210°C - 43' Tb 1110°C	0,02	0,01	0,02	0,02	0
1220°C - 43' Tb 1120°C	0,05	0	0,02	0,01	0



Prove tecnologiche impasto gres porcellanato tecnico



Componente fondente
40%Feld. Turco STD

Componente
fondente 30%Feld.
Turco STD
10% B 1001

Componente
fondente 20%Feld.
Turco STD
20% B 1001

Componente
fondente 30%Feld.
Turco STD
10% B 101-S

Componente
fondente 20%Feld.
Turco STD
20% B 101-S

Colorimetria	STD	Prova 1 10% B 1001	Prova 2 20% B 1001	Prova 3 10% B 101-S	Prova 4 20% B 101-S
L 1210°C - 43' Tb 1110°C	63,56	65,51	65,52	63,08	62,59
a* 1210°C - 43' Tb 1110°C	0,79	0,68	0,70	0,84	1,05
b* 1210°C - 43' Tb 1110°C	12,1	12,27	11,99	12,02	12,03

Conclusioni

- La costante necessità della nostra clientela di economizzare e rendere più competitivo il prodotto finito ci porta allo sviluppo di soluzioni alternative tecnologicamente valide.
- L'inserimento di feldspati con una componente potassica consente miglioramento tecnologico: aumento palier di cottura e diminuzione della piroplasticità.
- Ai vantaggi tecnologici dovuti all'inserimento della componente potassica con i feldspati del Piemonte si unisce la possibilità di ridurre la % dei prodotti di importazione e di conseguenza di ridurre il costo degli impasti di produzione.
- Inoltre: Feldspati Potassici e Potassici/Sodici Piemontesi vantano un bassissimo contenuto di F, As, S, C e carbonati; parametri particolarmente critici nell'ambito delle emissioni dei fumi industriali.

Grazie per l'attenzione



Minerali Industriali S.r.l.
Piazza Martiri della Libertà n. 4
28100 Novara

Tel. 0321 377 600 Fax 0321 391 874
E-mail info@min-ind.it www.mineraliindustriali.it
youtube.com/mineraliindustrial

