



# MINERALI INDUSTRIALI

**“Impasti nazionali per gres  
porcellanato smaltato: evoluzione  
nell’ultimo decennio, situazione  
attuale e proposte per il futuro  
della Minerali Industriali**

**S. Di Primio**

***Confindustria Ceramica 23 Gennaio 2013***

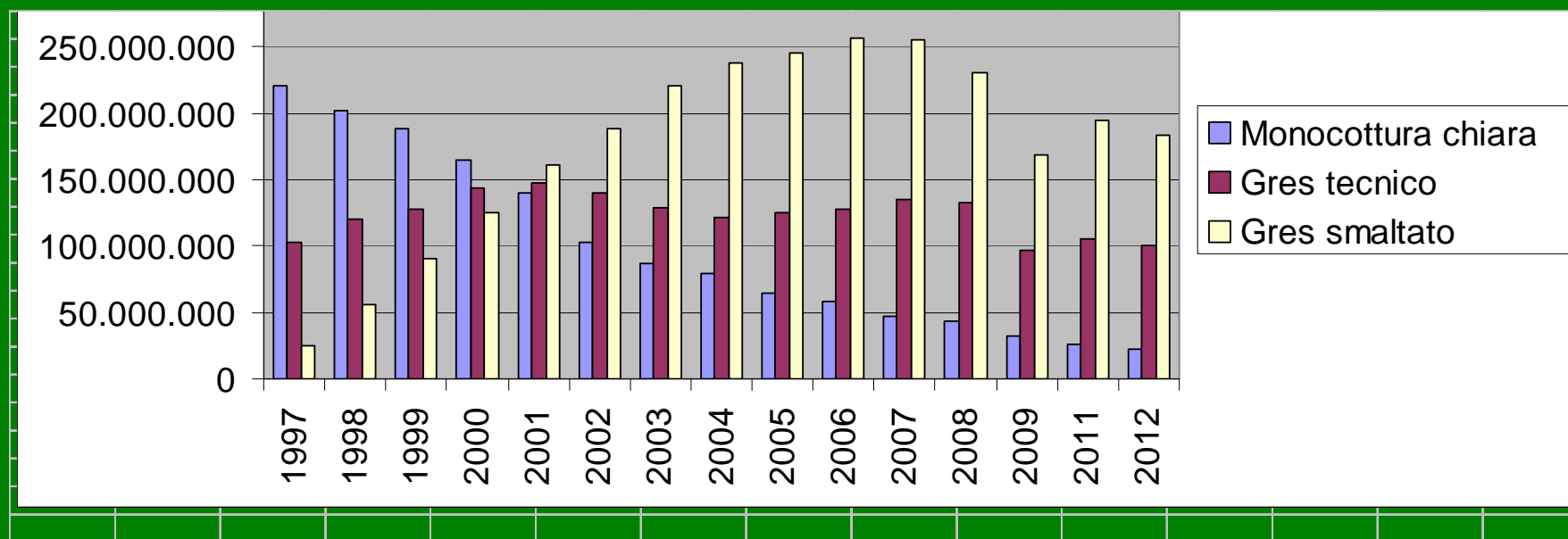


# PUNTI TRATTATI

- ✦ Produzioni nazionali piastrelle
- ✦ Impasti per gres porcellanato smaltato : situazione attuale
- ✦ Evoluzione degli impasti nell'ultimo decennio
- ✦ Impasti per gres porcellanato smaltato : proposte per il futuro della Minerali Industriali
- ✦ Conclusioni



# Produzione Nazionale Piastrelle





# Produzione Italiana Pasta Bianca

	1999	2005	2009	2011	2012 (previsione)
Gres porcellanato smaltato	90.699.754	245.000.000	168.900.000	194.940.000	183.000.000
Gres porcellanato tecnico	127.810.250	125.000.000	96.500.000	105.329.000	100.000.000
Monocottura	188.998.043	65.000.000	32.300.000	25.900.000	22.000.000
<b>Totale mq</b>	<b>407.508.047</b>	<b>435.000.000</b>	<b>297.700.000</b>	<b>326.169.000</b>	<b>305.000.000</b>



## Analisi chimiche impasti per Gres porcellanato smaltato, produzione nazionale Anno 2012

N°	SiO2	Al2O3	Fe2O3	TiO2	CaO	MgO	K2O	Na2O	P.F.	CO2	S	R.63 µm (%)	R.45 µm (%)	MOR secco (Kg/cm²)
1	69,60	18,60	1,12	0,61	1,03	0,44	2,64	3,38	2,44	0,62	0,02	3,70	5,00	51,90
2	71,60	16,70	1,17	0,61	1,06	0,51	2,83	2,58	2,87	0,73	0,02	4,70	9,90	43,90
3	71,50	17,00	0,72	0,61	0,73	0,42	2,90	2,94	2,94	0,43	0,01	3,60	8,40	43,40
4	70,70	17,50	0,89	0,62	0,77	0,46	2,34	3,41	3,13	0,58	0,01	4,70	9,50	40,90
5	71,70	16,60	0,95	0,60	0,92	0,48	2,53	2,66	3,49	0,76	0,03	5,60	11,30	45,00
6	68,20	19,30	0,88	0,69	0,79	0,67	2,30	3,72	3,36	0,51	0,02	3,50	7,40	37,80
7	72,00	16,10	0,78	0,60	0,98	0,78	2,70	2,59	3,39	0,92	0,05	3,70	5,50	43,20
8	71,20	17,00	0,85	0,62	0,78	0,56	2,50	3,67	2,73	0,44	0,02	4,80	6,20	34,30
9	71,00	17,60	0,78	0,62	0,56	0,31	3,34	2,48	3,09	0,48	0,01	3,40	7,60	36,80
10	71,60	16,80	0,94	0,52	0,62	0,33	3,27	2,32	3,55	0,45	0,07	1,70	4,10	50,00
11	73,70	15,30	0,66	0,54	0,83	0,34	2,11	3,46	2,92	0,63	0,02	3,00	6,00	35,20
12	69,30	17,00	0,83	0,58	1,07	0,86	2,59	3,27	3,71	0,91	0,04	6,90	10,00	40,10
13	72,10	15,40	0,93	0,55	1,24	0,57	3,55	1,71	3,85	0,77	0,04	7,80	12,50	37,90
14	69,50	18,10	0,70	0,64	0,80	0,36	2,45	4,05	2,99	0,48	0,01	6,80	10,80	43,20
15	71,70	16,40	0,58	0,54	0,78	0,32	1,72	4,49	3,36	1,05	0,04	7,00	10,40	31,70
16	69,90	18,40	1,24	0,74	1,25	0,54	2,58	2,63	2,70	0,54	0,02	4,80	7,20	27,20
17	67,90	19,00	0,74	0,68	1,08	0,52	2,62	3,96	3,46	0,58	0,03	5,20	9,50	31,90
18	68,60	19,00	0,96	0,62	0,98	0,41	2,89	2,68	3,73	0,81	0,04	7,80	12,60	42,40
19	70,30	18,10	0,77	0,70	0,57	0,55	1,92	3,71	3,30	0,37	0,01	4,50	8,00	46,80
20	69,40	17,40	1,00	0,60	1,25	0,98	2,54	2,77	3,91	0,89	0,05	6,80	11,60	45,30
21	72,90	15,80	0,57	0,41	0,77	0,52	2,36	4,30	2,28	0,61	0,01	8,20	13,50	34,60
22	70,30	17,40	0,69	0,64	1,04	0,44	2,15	4,49	2,76	0,66	0,03	4,70	8,90	43,10
23	73,00	15,10	1,37	0,51	0,87	0,98	1,51	3,73	2,73	0,53	0,04	2,30	4,00	39,60
24	68,80	17,70	1,75	0,70	1,07	0,67	3,77	1,86	3,47	0,40	0,01	6,80	12,30	36,10
<b>Minimo</b>	<b>67,90</b>	<b>15,10</b>	<b>0,57</b>	<b>0,41</b>	<b>0,56</b>	<b>0,31</b>	<b>1,51</b>	<b>1,71</b>	<b>2,28</b>	<b>0,37</b>	<b>0,01</b>	<b>1,70</b>	<b>4,00</b>	<b>27,20</b>
<b>Massimo</b>	<b>73,70</b>	<b>19,30</b>	<b>1,75</b>	<b>0,74</b>	<b>1,70</b>	<b>0,98</b>	<b>3,77</b>	<b>4,49</b>	<b>3,91</b>	<b>1,05</b>	<b>0,07</b>	<b>8,20</b>	<b>13,50</b>	<b>51,90</b>
<b>Media</b>	<b>70,70</b>	<b>17,20</b>	<b>0,91</b>	<b>0,61</b>	<b>0,94</b>	<b>0,54</b>	<b>2,59</b>	<b>3,20</b>	<b>3,17</b>	<b>0,63</b>	<b>0,03</b>	<b>5,10</b>	<b>8,80</b>	<b>40,90</b>



## Analisi chimiche medie impasti gres porcellanato anno 2012

Elementi chimici	minimo	massimo	Media
SiO <sub>2</sub>	67,9	73,7	<b>70,7</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,1	19,3	<b>17,2</b>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,57	1,75	<b>0,91</b>
TiO <sub>2</sub>	0,41	0,74	<b>0,61</b>
CaO	0,56	1,70	<b>0,94</b>
MgO	0,31	0,98	<b>0,54</b>
K <sub>2</sub> O	1,51	3,77	<b>2,59</b>
Na <sub>2</sub> O	1,71	4,49	<b>3,20</b>
p.f.	2,28	3,91	<b>3,17</b>
CO <sub>2</sub>	0,37	1,05	<b>0,63</b>
S	0,01	0,07	<b>0,03</b>



## Analisi granulometriche e carico di rottura in essiccato

	minimo	massimo	media
Residuo % > 63 micron (setaccio ad umido)	1,7	8,2	5,1
Residuo % > 45 micron (setaccio ad umido)	4,0	13,5	8,8
Residuo % > 5 micron (laser)	59,1	69,4	64,0
Residuo D50 micron (laser)	7,4	12,1	9,9
Cdr Ess. (Kg/cm <sup>q</sup> )	27,2	51,9	40,1



## Comportamento in cottura – curve di sinterizzazione

Ritiro lineare %	minimo	Massimo	media
1190 °C – 43 ' Tb 1090 °C	5,09	7,89	6,27
1200 °C – 43 ' Tb 1100 °C	5,04	7,24	6,23
1210 °C – 43 ' Tb 1110 °C	3,27	7,25	5,78
Assorbimento %			
1190 °C – 43 ' Tb 1090 °C	0,04	2,50	0,73
1200 °C – 43 ' Tb 1100 °C	0,04	1,60	0,32
1210 °C – 43 ' Tb 1110 °C	0,05	2,25	0,36





## Comportamento in cottura

- ✱ Dei 24 atomizzati di produzione esaminati, hanno raggiunto l'assorbimento previsto dalla norma ( $< 0,5\%$ ) :
- ✱ 16 impasti a  $1090\text{ }^{\circ}\text{C Tb}$  ( $1190\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- ✱ 5 impasti a  $1100\text{ }^{\circ}\text{C Tb}$  ( $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- ✱ 3 impasti a  $1110\text{ }^{\circ}\text{C Tb}$  ( $1210\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



## Analisi al colorimetro

	Minimo	Massimo	Medio
L (bianco) 1190 °C	44,76	63,18	55,91
L (bianco) 1200 °C	45,26	61,10	55,56
L (bianco) 1210 °C	45,71	61,48	55,58
a (rosso-verde) 1190 °C	1,10	3,13	1,85
a (rosso-verde) 1200 °C	1,05	2,87	1,66
a (rosso-verde) 1210 °C	0,98	2,64	1,48
b (blu-giallo) 1190 °C	6,74	10,00	8,92
b (blu-giallo) 1200 °C	6,58	9,74	8,74
b (blu-giallo) 1210 °C	6,57	10,06	8,61



# Analisi chimiche xrf medie pasta bianca 32 Anni di produzione Nazionale

%	Monocottura 1980	Monocottura 1990	Monocottura Dal 1995	Gres smaltato 1999	Gres smaltato 2005	Gres smaltato 2010	Gres smaltato 2012
<b>P.a.F</b>	2,95	3,23	3,77	3,4	3,64	<b>3,06</b>	<b>3,17</b>
<b>SiO<sub>2</sub></b>	70,49	70,44	69,34	70,88	70,19	<b>71,22</b>	<b>70,70</b>
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	17,66	18,33	18,09	17,8	17,48	<b>17,28</b>	<b>17,20</b>
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,70	0,70	1,20	0,45	0,65	<b>0,77</b>	<b>0,91</b>
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,53	0,47	0,64	0,53	0,55	<b>0,60</b>	<b>0,61</b>
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	1,55	2,68	0,98	4,2	3,45	<b>3,49</b>	<b>3,20</b>
<b>K<sub>2</sub>O</b>	4,49	2,60	4,55	1,65	2,33	<b>2,42</b>	<b>2,59</b>
<b>CaO</b>	1,04	1,08	0,88	0,7	0,89	<b>0,93</b>	<b>0,94</b>
<b>MgO</b>	0,59	0,48	0,55	0,24	0,54	<b>0,51</b>	<b>0,54</b>
<b>% Assorbimento</b>	3 - 4 %	< 3 %	< 3 %	< 0,5 %	< 0,5 %	<b>&lt; 0,5 %</b>	<b>&lt; 0,5 %</b>

Residuo > 63 micron %  
 Residuo > 45 micron %  
 Carico di rottura Kg/cm<sup>2</sup>  
 Assorbimento 1090 Tb  
 Assorbimento 1100 Tb  
 Assorbimento 1110 Tb  
 Colorimetria L

2  
 5  
  
  
  
  
  
 67

5,3  
 9,8  
 41,1  
 1,90  
 0,80  
 0,28  
 62

5,0  
 8,8  
 40,1  
 0,73  
 0,32  
 0,36  
 56



## Un decennio di evoluzione degli impasti per gres porcellanato smaltato : i trend principali

- ✦ Chimica : un progressivo incremento dei cromofori (ossido di ferro e titanio) pari al 26 %, innalzamento degli ossidi potassio e calcio pari al 9,6 % e diminuzione dell'ossido di sodio pari al 7 %;
- ✦ Granulometria : un progressivo e consistente incremento dei residui a 63 e 45 micron e conseguente diametro medio delle barbotine;
- ✦ Colorimetria : diminuzione del punto L del 16 % (da 67 a 56) ;
- ✦ Incremento significativo della fusibilità



## Obiettivi per il futuro degli impasti per gres porcellanato smaltato

- 1) Aumento della fusibilità degli impasti, vantaggio energetico : diminuzione del ciclo di cottura (tempo e/o temperatura);
- 2) Aumento della granulometria della barbotina, vantaggio energetico: diminuzione dei tempi di macinazione od aumento produttività dei mulini;
- 3) Ottimizzazione del costo impasto a breve termine;
- 4) Ottimizzazione del costo impasto a medio lungo termine;
- 5) Disponibilità di impasti ECO a punti LEED, vantaggio marketing.



## Come raggiungere gli obiettivi ? Le proposte della Minerali Industriali.

- 1) Eliminazione completa feldspato sodico di importazione dagli impasti per grès porcellanato smaltato a fronte di : risparmio a breve termine, indipendenza a medio lungo termine da influenza valuta, noli e speculazioni di mercato;
- 2) Incremento componente potassica negli impasti;
- 3) Incremento delle percentuali alcalino-terrosi (MgO e CaO) attraverso l'introduzione di materie prime nazionali naturali e/o addizionate con vetro SAVEL C;
- 4) Inserimento di feldspati nazionali a maggiore fusibilità : feldspati sodico-magnesiaci; feldspati potassici-sodici o potassici addizionati di vetro; feldspati potassici ad elevata fusibilità.
- 5) Riduzione consistente di impiego di materie prime con elevato contenuto di carbonati, solfo e sostanze ossidabili.
- 6) Inserimento di materie prime nazionali : controllate e costanti.



## Gres porcellanato smaltato, proposte MI

Feldspato sodico-magnesiaco nazionale:  
Feldspato SN6/3

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.
<b>SN6/3</b>	66,3	17,9	0,50	0,50	3,00	1,70	8,00	0,30	1,80
Delta cromofori : 0,11 %			1,00				10,00		
Sostituzione 20 % STD			0,45				11,09		
<b>Feldspato turco STD</b>	69,37	18,45	0,15	0,30	0,13	0,75	10,00	0,34	0,53
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.



## Gres porcellanato smaltato, proposte MI

### Feldspato Potassico Nazionale ad elevata fusibilità : APLITE

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.
<b>APLITE</b>	71,00	16,10	0,58	0,28	0,80	1,20	1,40	7,00	1,50
Delta cromofori : 0,08			0,86			9,60			
Sostituzione 20 % STD			0,45			11,09			
<b>Feldspato turco STD</b>	69,37	18,45	0,15	0,30	0,13	0,75	10,00	0,34	0,53
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.





## Gres porcellanato smaltato, proposte MI

Feldspato Potassico Nazionale addizionato di vetro SAVEL C : Serie RIOS 10-20-30 V

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.
<b>RIOS-20V</b>	75,8	10,5	0,80	0,09	0,50	2,00	2,90	5,80	1,50
Delta cromofori : 0,09 %			0,89				10,70		
Sostituzione 20 % STD			0,45				11,09		
<b>Feldspato turco STD</b>	69,37	18,45	0,15	0,30	0,13	0,75	10,00	0,34	0,53
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.



## Gres porcellanato smaltato, proposte MI

Feldspato potassico-sodico nazionale  
addizionato con vetro : Serie F60-40-V

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.
<b>F60-40-20V</b>	75,6	11,12	0,39	0,03	0,48	2,90	5,16	3,96	0,27
Delta cromofori : - 0,006 %			0,42				12,02		
Sostituzione 20 % STD			0,45				11,09		
<b>Feldspato turco STD</b>	69,37	18,45	0,15	0,30	0,13	0,75	10,00	0,34	0,53
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.



## Gres porcellanato smaltato, proposte MI

### Feldspato ST-20: Feldspato Standard Italia

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.
<b>ST-20</b>	79,22	6,70	0,28	0,06	0,80	4,12	4,30	2,85	1,52
Delta cromofori : -0,018 %			0,34			11,27			
Sostituzione 20 % STD			0,43			11,09			
<b>Feldspato turco STD</b>	69,37	18,45	0,13	0,30	0,13	0,75	10,00	0,34	0,53
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P.F.




## CONCLUSIONI

Sono stati trattati i seguenti argomenti:

- Caratteristiche chimico-fisiche delle attuali produzioni di impasto per gres porcellanato smaltato;
- Confronti storici con le caratteristiche chimiche degli impasti per monocottura in pasta chiara 1980, 1990 e post 1995 ed impasti per grès porcellanato smaltato 1999, 2005, 2010 e 2012;
- Trend degli impasti per gres porcellanato dell'ultimo decennio;
- Obiettivi degli impasti per il futuro;
- Le proposte minerarie della Minerali Industriali.

.....ed ora ?.....



“ ...Non è la specie più forte che sopravvive, né la specie più intelligente ma quella più reattiva ai cambiamenti....”

Charles Darwin

MINERALI



INDUSTRIALI

<http://www.min-ind.it>