



**A.Am.P.S. S.p.A.
Via dell'Artigianato 39b
57121, Livorno**

**CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
PER IL SERVIZIO DI MANUTENZIONE DEI RIVESTIMENTI REFRATTARI
DELL'IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE
SPECIFICHE TECNICHE PARETI REFRATTARIE
-ALLEGATO 1.2-**

Giugno 2017

IL RUP

Fabio CECCHI

SPECIFICHE TECNICHE ZONE REFRATTARIE

Pos. (*)	Descrizione	Tipo Calcestruzzo (**)	Tipo Isolante (**)	Tipo messa in opera	Spessore min. estrad. tubo	Tipo ancoraggio in AISI 310 (*) (**)	Densità ancoraggi (pz./mq)
②	Collettore zona carico	Prodotto A	No	Gunitatura	80	Tipo 2	42
④	Collettori fianco griglie	Prodotto B	No	Casseratura +getto	80	Tipo 2	42
① ③ ⑤ ⑦ ⑩	Camera di combustione: pareti laterali e sopra collettore. Pareti venturi	Prodotto B	No	Casseratura +getto	60	Tipo 3	52
⑥ ⑫	Pareti laterali testa forno. Pareti PCB alta e 1° giro fumi	Prodotto C	No	Gunitatura	60	Tipo 3	52
⑧	Volta camera di combustione lato carico	Prodotto A	No	Gunitatura	60	Tipo 3	84
⑨	Volta camera di combustione lato scarico	Prodotto C	No	Gunitatura	60	Tipo 3	84
⑪	Pareti PCB	Prodotto D	No	Casseratura +getto	60	Tipo 3	52
⑬	Volta PCB e 1° giro fumi	Prodotto A	No	Gunitatura	70	Tipo 3	84
⑭	Tramoggia 1°e 2° giro fumi	Prodotto E	Prod. F	Casseratura +getto	50 refr. 100 isol	Ø8 a Y h. 50+70	16
⑮	2° giro fumi	Prodotto C	No	Gunitatura	50	Tipo 1	52
⑯	Collettori verticali	Prodotto C	No	Gunitatura	50	Tipo 1	42
⑰	Pareti laterali zona scorrimento spintore	Prodotto G	No	Incollaggio	114	Prod. H	No
⑱	Pareti laterali condotto rifiuti	Prodotto I	No	Casseratura +getto	114	Ø8 h.100m m	16
⑲	Lastre di protezione piastre raffreddate.	(***)	No	Montaggio bullonato	(***)	(***)	2/cad.



* Per forma e dimensioni vedi Allegato 1 - Elaborato grafico-Individuazione zone refrattariate Linea 1 e Linea 2 Termovalorizzatore.

** Per caratteristiche del prodotto vedi schede tecniche allegate.

*** Vedi Allegati 3 e 4.

SCHEDA TECNICA **PRODOTTO (A)**

DESCRIZIONE
Calcestruzzo a basso tenore di cemento (LCC) a base di carburo di silicio

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Temperatura limite di impiego	≥ 1500 °C
Costituente di base	Carburo di silicio
Natura del legante	Idraulico
Aspetto fisico	Secco per aggiunta di acqua
Installazione	Proiezione
Quantità d'acqua potabile d'impasto	All'ugello d'iniezione

CARATTERISTICHE	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
CARATTERISTICHE FISICHE			
Resistenza alla compressione a freddo <ul style="list-style-type: none"> • dopo essiccazione a 110 °C • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C 	EN ISO 1927-6:2013	≥ 43 ≥ 55 ≥ 75	MPa
Variazione lineare permanente <ul style="list-style-type: none"> • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C 	EN ISO 1927-6:2013	-0,3÷-0,2	%
Coefficiente di conducibilità termica <ul style="list-style-type: none"> • alla temperatura media di 600 °C • alla temperatura media di 1000 °C 	EN 993-15:2005	≥4,8	W/mK
COMPOSIZIONE CHIMICA			
SiC	EN ISO 1927-3:2012	68÷74	%
Al ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	10÷22	%
SiO ₂	EN ISO 1927-3:2012	5÷15	%
Fe ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	0,1÷0,5	%
CaO	EN ISO 1927-3:2012	1,2÷2,6	%

SCHEDA TECNICA PRODOTTO (B)

<u>DESCRIZIONE</u>
Calcestruzzo a basso tenore di cemento (LCC) a base di carburo di silicio

<u>CARATTERISTICHE PRINCIPALI</u>	
Tipo di prodotto	Speciale
Temperatura limite di impiego	≥ 1500 °C
Costituente di base	Carburo di silicio
Natura del legante	Idraulico
Aspetto fisico	Secco per aggiunta di acqua
Installazione	Autolivellante

<u>CARATTERISTICHE</u>	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
<u>CARATTERISTICHE FISICHE</u>			
Resistenza alla compressione a freddo <ul style="list-style-type: none"> • dopo essiccazione a 110 °C • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1500 °C 	EN ISO 1927-6:2013	≥ 50 > 70 ≥ 100 ≥ 100	MPa
Variazione lineare permanente <ul style="list-style-type: none"> • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1500 °C 	EN ISO 1927-6:2013	-0,2÷+0,2	%
Coefficiente di conducibilità termica <ul style="list-style-type: none"> • alla temperatura media di 800 °C • alla temperatura media di 1000 °C • alla temperatura media di 1200 °C 	EN 993-15:2005	≥5,0	W/mK
<u>COMPOSIZIONE CHIMICA</u>			
SiC	EN ISO 1927-3:2012	59÷68	%
Al ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	23÷28	%
SiO ₂	EN ISO 1927-3:2012	7÷15	%
Fe ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	0,1÷0,5	%
CaO	EN ISO 1927-3:2012	1÷2,1	%

SCHEDA TECNICA **PRODOTTO (C)**

DESCRIZIONE
Calcestruzzo normale a base di bauxite

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Tipo di prodotto	Prodotto alluminoso
Temperatura limite di impiego	≥ 1600 °C
Costituente di base	Bauxite
Natura del legante	Idraulico
Aspetto fisico	Secco per aggiunta di acqua
Installazione	Proiezione
Quantità d'acqua potabile d'impasto	All'ugello d'iniezione

CARATTERISTICHE	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
CARATTERISTICHE FISICHE			
Resistenza alla compressione a freddo <ul style="list-style-type: none"> • dopo essiccazione a 110 °C • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1600 °C 	EN ISO 1927-6:2013	≥ 20 ≥ 20 ≥ 15 ≥ 30	MPa
Variazione lineare permanente <ul style="list-style-type: none"> • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1600 °C 	EN ISO 1927-6:2013	-2,5÷0,3	%
Coefficiente di conducibilità termica <ul style="list-style-type: none"> • alla temperatura media di 800 °C • alla temperatura media di 1000 °C • alla temperatura media di 1200 °C 	EN 993-15:2005	≥ 1,1	W/mK
COMPOSIZIONE CHIMICA			
Al ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	77÷83	%
SiO ₂	EN ISO 1927-3:2012	5÷16	%
Fe ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	1÷1,5	%
CaO	EN ISO 1927-3:2012	2÷5	%

SCHEDA TECNICA **PRODOTTO (D)**

DESCRIZIONE
Calcestruzzo a basso tenore di cemento (LCC) a base di zirconio

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Tipo di prodotto	Prodotto silico-alluminoso
Temperatura limite di impiego	≥ 1600 °C
Costituente di base	Zirconio
Natura del legante	Idraulico
Aspetto fisico	Secco per aggiunta di acqua
Installazione	Autolivellante

CARATTERISTICHE	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
CARATTERISTICHE FISICHE			
Resistenza alla compressione a freddo <ul style="list-style-type: none"> • dopo essiccazione a 110 °C • dopo cottura a 1000 °C • dopo cottura a 1500 °C 	EN ISO 1927-6:2013	≥ 80 ≥ 110 ≥ 110	MPa
Variazione lineare permanente <ul style="list-style-type: none"> • dopo cottura a 1000 °C • dopo cottura a 1500 °C 	EN ISO 1927-6:2013	-0,1÷+0,3	%
COMPOSIZIONE CHIMICA			
Al ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	58÷74	%
SiO ₂	EN ISO 1927-3:2012	11÷25	%
SiC	EN ISO 1927-3:2012	9÷11	%
ZrO ₂	EN ISO 1927-3:2012	8÷23	%
CaO	EN ISO 1927-3:2012	1,2÷1,6	%

SCHEDA TECNICA PRODOTTO (E)

DESCRIZIONE
Calcestruzzo a basso tenore di cemento (LCC) a base di andalusite

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Tipo di prodotto	Prodotto silico-alluminoso
Temperatura limite di impiego	≥ 1600 °C
Costituente di base	Andalusite
Natura del legante	Idraulico
Aspetto fisico	Secco per aggiunta di acqua
Installazione	Vibrazione

CARATTERISTICHE	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
CARATTERISTICHE FISICHE			
Resistenza alla compressione a freddo <ul style="list-style-type: none"> • dopo essiccazione a 110 °C • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1600 °C 	EN ISO 1927-6:2013	≥ 60 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 80	MPa
Variazione lineare permanente <ul style="list-style-type: none"> • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1600 °C 	EN ISO 1927-6:2013	-1÷+0,6	%
Coefficiente di conducibilità termica <ul style="list-style-type: none"> • alla temperatura media di 800 °C • alla temperatura media di 1000 °C • alla temperatura media di 1200 °C 	EN 993-15:2005	≥ 1,5	W/mK
COMPOSIZIONE CHIMICA			
Al ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	57÷61	%
SiO ₂	EN ISO 1927-3:2012	32÷38	%
Fe ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	0,9÷1,3	%
CaO	EN ISO 1927-3:2012	2÷2,4	%

SCHEMA TECNICA PRODOTTO (F)

<u>DESCRIZIONE</u>
Lastre isolanti leggere in silicato di calcio per alta temperatura

<u>CARATTERISTICHE</u>	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
<u>CARATTERISTICHE FISICHE</u>			
Temperatura di classificazione		≥ 1000	°C
Densità		≥ 220	kg/m ³
Resistenza alla compressione a freddo		≥ 1,4	MPa
Conducibilità termica <ul style="list-style-type: none"> • alla temperatura media di 200 °C • alla temperatura media di 400 °C • alla temperatura media di 600 °C • alla temperatura media di 800 °C 		0,06÷0,08 0,08÷0,11 0,11÷0,15 0,14÷0,18	W/mK



SCHEDA TECNICA PRODOTTO (G)

DESCRIZIONE

Matteone refrattario denso a base di mullite sintetica

<u>CARATTERISTICHE</u>	NORME	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
<u>CARATTERISTICHE FISICHE</u>			
Densità applicata a temperatura ambiente		≥ 2550	Kg/m ³
Porosità apparente		16÷18	%
Resistenza alla compressione a freddo		≥ 65	MPa
<u>COMPOSIZIONE CHIMICA</u>			
Al ₂ O ₃		73÷77	%
SiO ₂		21÷25	%
Fe ₂ O ₃		0,1÷0,5	%

SCHEDA TECNICA **PRODOTTO (H)**

DESCRIZIONE
Cemento plastico con presa all'aria costituito da granulati finemente macinati, mescolati con speciali leganti e forniti sotto forma di impasto pronto all'uso

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Classificazione	Super duty
Temperatura limite di impiego	≥ 1600 °C
Colore	Scuro
Refrattarietà	≥ SK 32 (o equivalente)
Natura del legante	Chimica, presa all'aria
Aspetto fisico	Umido pronto all'uso

CARATTERISTICHE	NORME	VALORI MEDI	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
COMPOSIZIONE CHIMICA				
Al ₂ O ₃		43	42÷45	%
SiO ₂		46	45÷52	%
Fe ₂ O ₃		0,65	0,5÷1,8	%
TiO ₂		3	1,5÷4	%
K ₂ O+Na ₂ O		2,7	2,5÷4,5	%

SCHEDA TECNICA PRODOTTO (I)

<u>DESCRIZIONE</u>
Calcestruzzo a basso tenore di cemento (LCC) a base di allumina

<u>CARATTERISTICHE PRINCIPALI</u>	
Tipo di prodotto	Alluminoso
Temperatura limite di impiego	≥ 1600 °C
Costituente di base	Bauxite
Natura del legante	Idraulico
Aspetto fisico	Secco per aggiunta di acqua
Installazione	Vibrazione

<u>CARATTERISTICHE</u>	NORME	VALORI MEDI	RANGE ACCETTABILITÀ	UNITÀ DI MISURA
<u>CARATTERISTICHE FISICHE</u>				
Resistenza alla compressione a freddo <ul style="list-style-type: none"> • dopo essiccazione a 110 °C • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1600 °C 	EN ISO 1927-6:2013	125 140 140 140	≥ 90 ≥ 100 ≥ 100 ≥ 110	MPa
Variazione lineare permanente <ul style="list-style-type: none"> • dopo cottura a 800 °C • dopo cottura a 1200 °C • dopo cottura a 1600 °C 	EN ISO 1927-6:2013	-0.2 -0.3 -0.5	-0,15÷-0,25 -0,25÷-0,35 -0,45÷-0,55	%
Coefficiente di conducibilità termica <ul style="list-style-type: none"> • alla temperatura media di 800 °C • alla temperatura media di 1000 °C • alla temperatura media di 1200 °C 	EN 993-15:2005	2,85 2,69 2,56	≥1,8	W/mK
<u>COMPOSIZIONE CHIMICA</u>				
Al ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	85	83÷87	%
SiO ₂	EN ISO 1927-3:2012	10	8÷12	%
Fe ₂ O ₃	EN ISO 1927-3:2012	1	0,8÷1,2	%
CaO	EN ISO 1927-3:2012	1,2	1÷1,5	%