



FBS DOUBLE-CHANNEL ROLLER KILN
FORNO A RULLI BICANALE FBS
HORNO BICANAL DE RODILLOS FBS

FBS

Double
channel
roller kiln

Forno a rulli
bicanale

Horno
bicanal
de rodillos

The standard FBS double-channel roller kiln (together with the FBP, the top kiln in the category) is the result of careful design analysis in which particular attention has been focused on the findings of recent Ergonomics and Thermodynamics studies. One of the most interesting kiln features is production flexibility. Having a two-channel Sacmi kiln is like having two single-layer kilns, one on top of the other. Because adjustment, cycles and temperatures can all be set independently, two completely different firing curves can be executed simultaneously. So, in the same space occupied by a traditional single-layer kiln, output capacity actually doubles.

Il forno bicanale standard FBS (insieme all'FBP, versione top della categoria) è il risultato di un'analisi progettuale rigorosa e attenta alle indicazioni dei più recenti studi di Ergonomia e di Termodinamica. Una fra le prerogative più interessanti di questa macchina è la flessibilità produttiva. Con un bicanale Sacmi è come avere due forni monostrato sovrapposti. Si possono eseguire contemporaneamente due ricette di cottura molto diverse perché, nei due canali, regolazioni, cicli e temperature sono impostabili in modo indipendente. Nello spazio di un forno monostrato tradizionale, quindi, la produzione raddoppia.

El horno bicanal estándar FBS (junto con el FBP, versión más alta de la categoría) es el resultado de un análisis de proyecto riguroso y atento a las indicaciones de los más recientes estudios de Ergonomía y de Termodinámica. Una de entre las características más interesantes de esta máquina es la flexibilidad productiva. Un horno bicanal Sacmi es como tener dos hornos monostrato superpuestos. Se pueden ejecutar, simultáneamente, dos recetas de cocción muy diferentes porque, en los dos canales, regulaciones, ciclos y temperaturas pueden programarse de modo independiente. Por lo tanto, en el espacio de un horno monostrato tradicional, la producción se duplica.



Structure

Struttura

Estruttura

Redesigned to make man-machine interfacing even smoother, the frame renders not only assembly of the kiln but also its maintenance and adjustment easier.

To make management of the firing channels fully independent all the piping can be doubled and all kiln volumes are separated as far as the outfeed. The partitioning roof between the two kilns is made of SiSiC (zero-porosity infiltrated silicone carbide) bars: this ensures the structure is free from oxidation and problems and highly resistant to sharp temperature changes caused by gaps in production. The special refractory products used in the insulation ensure longer-lasting internal brickwork.

Una progettazione della struttura rivisitata per migliorare il rapporto uomo-macchina facilita non solo il montaggio del forno, ma anche eventuali operazioni di manutenzione e di regolazione.

La volta di separazione fra i due forni è realizzata con barre di SiSiC (Carburo di silicio infiltrato a porosità zero): ciò rende la struttura particolarmente efficace contro problemi di ossidazione e corrosione e molto resistente alle brusche variazioni di temperatura causate dai vuoti di produzione.

Gli speciali refrattari utilizzati nell'isolamento aumentano la durata della muratura.

Un diseño de la estructura revisado para mejorar la relación hombre-máquina facilita, no solo el montaje del horno, sino también eventuales operaciones de mantenimiento y regulación. La bóveda de separación entre los dos hornos está realizada con barras de SiSiC (Carburo de silicio infiltrado con porosidad cero): esto hace que la estructura esté exenta de problemas de oxidación y sea muy resistente a las bruscas variaciones de temperatura, causadas por los vacíos de producción. Los refractarios especiales utilizados para el aislamiento, aumentan la duración de la construcción del horno.



Drive system

Movimentazione

Movimentación

In the roller holder bricks, the holed tubular structural supports have been replaced with profiles that simplify the “flocking” operation on all rollers, thus improving the air seal along the entire length of the kiln. Positioning of the motors on the roller plane ulteriorments reduces kinematic play and bulkiness and also makes maintenance/ inspection easier. Each channel has inverter-controlled gearmotors that vary the speed of the individual drive units and so act on the spaces that form between the product rows.

Nella zona passarulli, i tubolari forati di sostegno della struttura sono stati sostituiti con profilati che permettono di semplificare l'operazione di “infocatura” su tutti i rulli, migliorando contestualmente l'efficienza della tenuta pneumatica lungo l'intero sviluppo del forno. La collocazione dei motori a livello del piano rulli riduce ulteriormente i giochi cinematici e gli ingombri, oltre a facilitare le attività di manutenzione/controllo. Ciascun canale prevede motoriduttori comandati da inverter che variano la velocità di singoli traini ed agiscono sugli interspazi delle file del materiale.

En la zona pasa-rodillos, los tubos perforados de sujeción de la estructura han sido sustituidos por perfiles que permiten simplificar la operación de retacado del aislante alrededor de todos los rodillos, mejorando la eficiencia de la estanqueidad a lo largo de todo el horno. La colocación de los motores al mismo nivel que el plano de rodillos, reduce ulteriormente, los juegos cinemáticos y las dimensiones, además de facilitar las actividades de mantenimiento/control. Cada canal prevé motorreductores accionados por inverter que varían la velocidad de cada uno de los elementos de arrastre y actúan sobre los espacios intermedios de las filas del material.





Combustion Combustione Combustión

In both channels the firing chambers have been raised, thus minimising interference between burner flames and transiting tiles.

The possible height combinations between burner axis, material plane and kiln roof have all been assessed via fluid-dynamic numerical simulation programs so as to minimise temperature differences between the centre of the channel and the areas close to the wall.

Equipped with flame ignition and detection devices, the burners can be switched on/off in situ or directly from the control panel.

Le camere di cottura di entrambi i canali sono state alzate riducendo sensibilmente la possibilità di interferenza tra la fiamma dei bruciatori e le piastrelle in transito.

Attraverso un codice di simulazione numerica fluidodinamica sono state considerate le possibili combinazioni di altezza tra asse bruciatore, piano del materiale e volta forno per ridurre al minimo la differenza di temperatura tra centro e parete.

Dotati di dispositivo di accensione e controllo di presenza della fiamma, i bruciatori possono essere accesi/spenti in campo o direttamente da quadro elettrico.

Las cámaras de cocción de ambos canales han sido elevadas, minimizando de este modo la posibilidad de interferencias entre la llama de los quemadores y los azulejos en tránsito.

Mediante un programa de simulación numérica de dinámica de fluidos, se han tenido en cuenta las posibles combinaciones de altura entre el eje del quemador, superficie del material y bóveda del horno, para reducir al mínimo la diferencia de temperatura entre centro y pared.

Dotados de dispositivo de encendido y control de presencia de la llama, los quemadores pueden encenderse / apagarse en campo o, directamente, desde el cuadro eléctrico.



Fume extraction

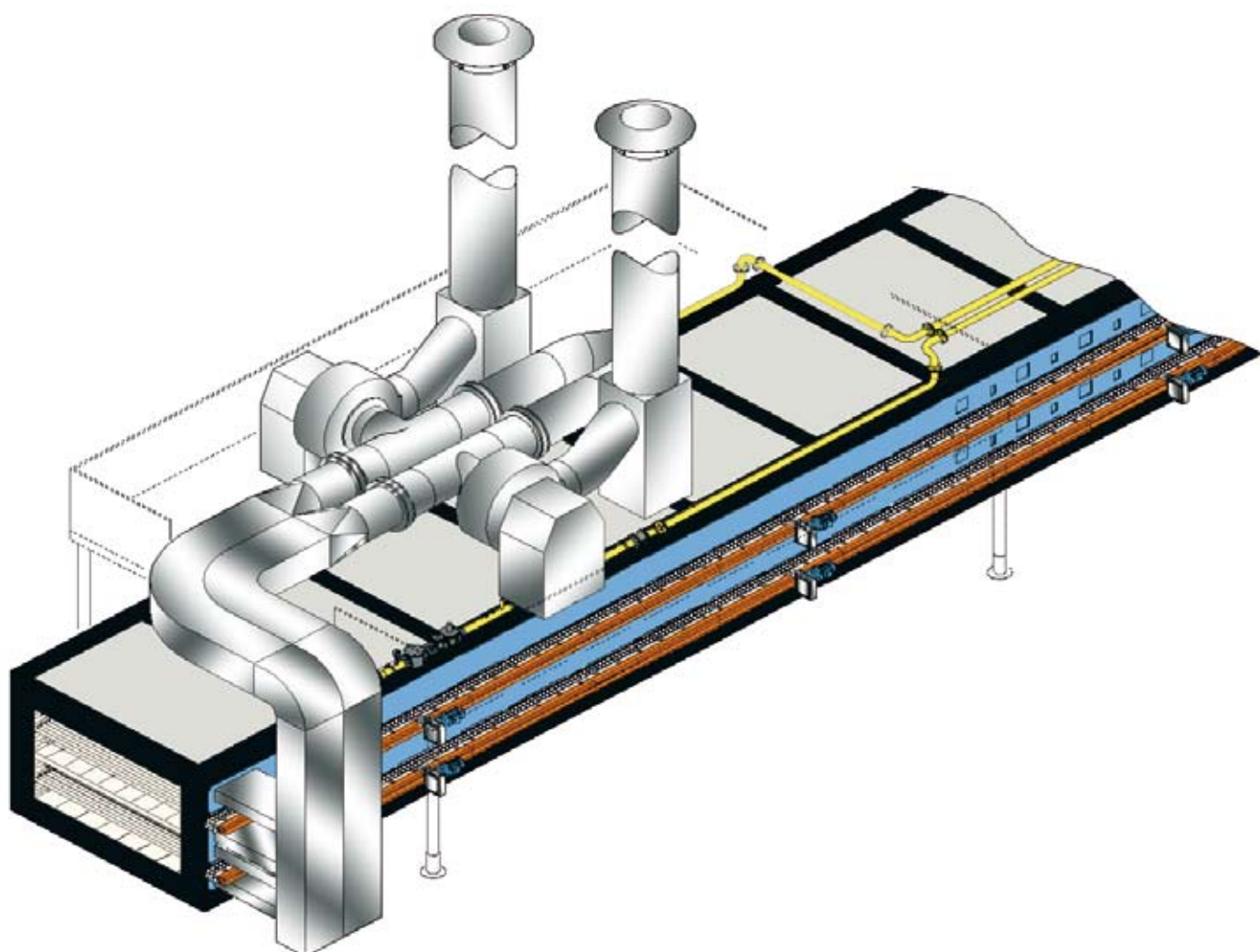
Aspirazione fumi

Aspiración humos

Fume extraction runs counter-current to material inflow and is normally achieved with independent fans for each firing channel; it features differentiated recovery points that distribute the flow evenly over the cross-section. To comply with accident prevention standards the section accessible to personnel is fully insulated. Fume temperature can be adjusted thanks to the special constructive design of the pre-kiln.

L'aspirazione fumi, in controcorrente con il materiale entrante, normalmente ottenuta con ventilatori indipendenti per ogni canale di cottura, prevede punti di prelievo differenziati che distribuiscono uniformemente il flusso nella sezione. La tubazione di aspirazione è coibentata a livello del personale di servizio. La temperatura dei fumi è regolabile grazie a particolari accorgimenti di struttura nel pre-forno.

La aspiración de los humos, en contracorriente con el material entrante, se obtiene normalmente con ventiladores independientes para cada canal de cocción, prevé puntos de extracción diferenciados, que distribuyen uniformemente el flujo en la sección. La tubería de aspiración está aislada al nivel del personal de servicio. La temperatura de los humos puede regularse gracias al diseño constructivo especial del pre-horno.



Cooling

Raffreddamento

Enfriamiento

Each channel has its own adjustment circuit so as to prevent any pressure interaction.

The rapid cooling zone, preceded by a stabilisation section, is separated from the firing zone by a series of diaphragms.

In slow cooling the micro-blowers used on the previous versions of the two-channel kiln (RKK) can be replaced with a true 'indirect exchange' zone with exchanger pipes, while in final blowing computer simulation has been used to identify solutions with the most efficient hole diameter, pipe centre-to-centre and pipe diameter.

Ogni canale ha un proprio circuito di regolazione per evitare interazioni pressorie. La zona di raffreddamento rapido, preceduta da una sezione di stabilizzazione, è separata dalla zona cottura da una serie di diaframmi.

Nel raffreddamento lento i micro soffiatori utilizzati nelle versioni precedenti del forno bicanale (RKK) possono essere sostituiti da una vera e propria zona a scambio indiretto con tubi scambiatori, mentre nel caso del soffiaggio finale la simulazione numerica a computer è stata utilizzata per identificare la soluzione più efficiente per diametro dei fori, passo e diametro dei tubi.

Cada canal posee un circuito de regulación propio para evitar interacciones de presión.

La zona de enfriamiento rápido, precedida por una sección de estabilización, está separada de la zona de cocción mediante una serie de diafragmas.

En el enfriamiento lento los micro-sopladores utilizados en las versiones anteriores del horno bicanal (RKK) pueden ser sustituidos por una zona de intercambio indirecto con tubos de intercambio, mientras que en el caso del soplado final, la simulación numérica por ordenador, ha sido utilizada para identificar la solución más eficiente para el diámetro de los orificios, paso y diámetro de los tubos.



Similarly, the geometry of the final extraction hoods has been redesigned: unlike previous hoods, this new geometry gives a more homogeneous thermal profile and lower outgoing piece temperatures.

The final cooling zones, with relative blow and intake piping, can be divided in two and separated so as to increase the pressure stability of the entire kiln in the event of production gaps.

Hot air withdrawn from the cooling zone can be used not only on the burners but also on other production line machines (spray driers, driers etc.). If filtered, it can also be used to heat the factory building.

Allo stesso modo è stata verificata e realizzata la nuova geometria delle cappe di aspirazione finali che, a differenza delle realizzazioni precedenti, consente di ottenere un profilo termico più omogeneo e temperature dei pezzi in uscita più basse. Le zone di raffreddamento finale, con il relativo piping di soffiaggio e aspirazione, possono essere divise in due e separate per aumentare la stabilità pressoria di tutto il forno in caso di vuoti. L'aria calda prelevata dal raffreddamento può alimentare, oltre ai bruciatori, altre macchine della linea produttiva (atomizzatori, essiccatoi etc.), oppure, se filtrata, può essere utilizzata per il riscaldamento ambientale.

Del mismo modo se ha controlado y realizado la nueva geometría de las campanas de aspiración finales que, a diferencia de las campanas anteriores permite obtener un perfil térmico más homogéneo y temperaturas más bajas de las piezas a la salida. Las zonas de enfriamiento final, con las correspondientes tuberías de soplado y aspiración, pueden dividirse en dos y separarse para aumentar la estabilidad de presión de todo el horno en caso de vacíos.

El aire caliente obtenido del enfriamiento puede alimentar, además de los quemadores, otras máquinas de la línea de producción (atomizadores, secaderos, etc.), o bien, si se filtra, puede utilizarse para el calentamiento ambiental.



Electrical control panel

Quadro elettrico

Cuadro eléctrico

The control panel provides, in addition to centralised control of temperatures, pressures (where applicable) and product feed rates, supervision of production, storage of process data and a graphic database of thermocouple temperatures. All the controls needed to make kiln operation safe are also on the control panel.

Il quadro elettrico di comando del forno consente il controllo ed il comando centralizzato delle temperature, delle pressioni (ove previsto) e delle velocità di avanzamento del prodotto, oltre alla supervisione della produzione, alla memorizzazione dei dati di processo, alla registrazione grafica delle temperature delle termocoppie. Al quadro elettrico, inoltre, sono demandati tutti i controlli necessari a rendere sicura la conduzione del forno.

El cuadro eléctrico de accionamiento del horno permite el control y el accionamiento centralizado de las temperaturas, de las presiones (donde esté previsto) y de las velocidades de avance del producto, además de la supervisión de la producción, la memorización de los datos de proceso y el registro gráfico de las temperaturas de los termopares. En el cuadro eléctrico, además, se hallan todos los controles necesarios para que la conducción del horno sea segura.



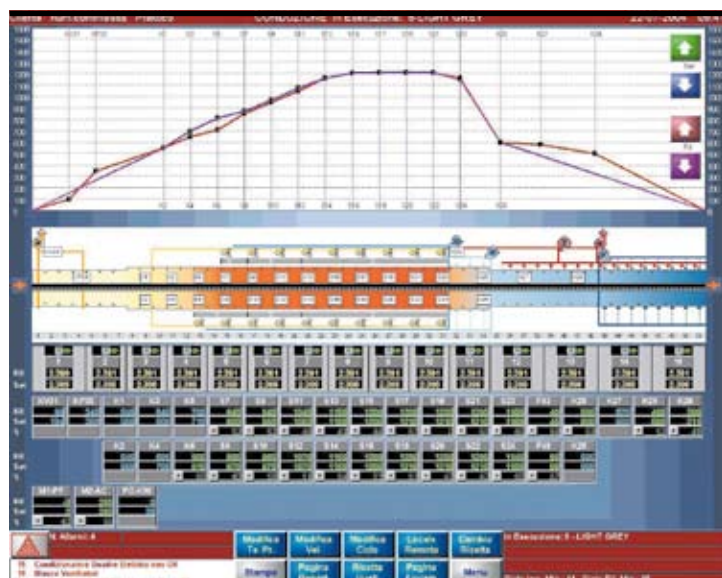
Optional equipments Dotazioni opzionali Suministros opcionales

As well as the standard panel there is also an optional version called Sailor. Touch screen controls, online kiln management guide, slot-in hard (flash memory) disks and real-time data back up are just some of the features introduced by Sacmi on this panel. The new supervision and control system features not one but two computers so that process control and data handling can be handled separately. Praktico, the "process PC", runs the machine control and management software while Tutor deals with supervision, communication and data handling.

Oltre al quadro standard, è disponibile la versione opzionale denominata Sailor. Touch screen, guida in linea delle operazioni di conduzione forno, hard disk statici (flash memory) a cassetto, back up caldo dei dati sono solo alcune delle implementazioni introdotte da Sacmi su questo quadro. Il nuovo sistema di supervisione e controllo impiega due computer per gestire separatamente il controllo di processo e la gestione dati. Praktico, il "Pc di processo", supporta il software di controllo e conduzione macchina, mentre Tutor si occupa di supervisione, comunicazione e gestione dati.

Además del cuadro estándar, está disponible la versión opcional denominada Sailor. Pantalla táctil, guía en línea de las operaciones de conducción del horno, disco duro estático (flash memory), back up de los datos, son solo algunas de las implementaciones introducidas por Sacmi en este cuadro. El nuevo sistema de supervisión

y control emplea dos ordenadores para gestionar, separadamente, el control de proceso y la gestión de los datos. Praktico, el "PC de proceso", soporta el software de control y conducción de la máquina, mientras que Tutor se ocupa de supervisión, comunicación y gestión de datos.



Optional equipments

Dotazioni opzionali

Suministros opcionales

Reduced energy consumption

With fuel costs increasing steadily and an ever-greater emphasis on the need to lower CO₂ emissions, energy saving and plant efficiency have become key performance factors. Unlike the previous two-channel kiln version (RKK) the FBS can recover hot air and then feed it back to the burners as combustion air.

Riduzione dei consumi energetici

Il continuo incremento del costo dell'energia e l'input a ridurre le emissioni di CO₂, rendono centrali i temi del risparmio energetico e dell'efficienza degli impianti. A differenza della precedente versione del forno bicanale (RKK), nell'FBS è possibile recuperare aria calda da indirizzare ai bruciatori come aria di combustione.

Reducción de los consumos energéticos

El continuo incremento del coste de la energía y el objetivo de reducir las emisiones de CO₂, se sitúan en el centro de la atención los temas del ahorro energético y de eficiencia de las instalaciones. A diferencia de la versión anterior del horno bicanal (RKK), en el FBS es posible recuperar aire caliente, que se utilizará en los quemadores como aire de combustión.

Example	Without recovery	With recovery
Esempio	Senza recupero	Con recupero
Ejemplo	Sin recuperación	(aria comburente riscaldada) Con recuperación (aire combustión calentado)
Combustion air temperature Temperatura aria comburente Temperatura aire de combustión	30°C	110°C
Specific consumption Kcal/Kg fired Consumo specifico Kcal/Kg cotto Consumo específico Kcal/ Kg cocido	445	422
Savings % Risparmio % Ahorro %	-	5%

The following technical features also allow for lower electricity consumption:

- a more rationally designed piping system capable of reducing circuit head loss,
- selection of a fan installation point that gives higher working efficiency,
- adoption of higher efficiency transmission systems and motors,
- optimised wiring,
- power distribution points positioned close to relative units.

È stato possibile ridurre la potenza elettrica utilizzata grazie ad alcune scelte tecniche:

- progettazione di un piping più razionale in grado di ridurre le perdite di carico del circuito,
- scelta del punto di lavoro del ventilatore dove è più alto il rendimento d'esercizio,
- adozione di trasmissioni e motori a più elevato rendimento,
- ottimizzazione dei cablaggi,
- dislocazioni in campo delle alimentazioni di potenza in prossimità delle utenze.

Ha sido posible reducir la potencia eléctrica utilizada gracias a algunas decisiones técnicas:

- diseño de tuberías más racional, capaz de reducir las pérdidas de carga del circuito,
- elección del punto de trabajo del ventilador donde es más alto el rendimiento de funcionamiento,
- adopción de transmisiones y motores con rendimiento más elevado,
- optimización de los cableados,
- distribución en campo de la alimentación de potencia en proximidad a los puntos de utilización.



Optional equipments

Dotazioni opzionali

Suministros opcionales

Broken roller warning system

Kiln management and control can be improved even further thanks to a series of technologically advanced optional devices, such as Spinmark. This device highlights roller breakage, while Iride detects tile temperatures via infrared rays. For enhanced planarity control it is possible to adopt longitudinal blower pipes in rapid cooling.

Sistema di segnalazione della rottura dei rulli

La gestione e la conduzione del forno possono essere ulteriormente migliorate grazie ad una serie di dispositivi opzionali tecnologicamente avanzati, come, per esempio, Spinmark che segnala la rottura dei rulli e Iride che rileva le temperature delle piastrelle mediante raggi infrarossi. Per il controllo della planarità è possibile adottare, in raffreddamento rapido, i tubi soffiatori longitudinali.

Sistema de señalización de rotura en los rodillos

La gestión y la conducción del horno pueden mejorarse ulteriormente gracias a una serie de dispositivos opcionales tecnológicamente avanzados, como por ejemplo Spinmark, que señala la rotura de los rodillos, e Iride, que detecta las temperaturas de los azulejos mediante rayos infrarrojos. Para el control de la planaridad, es posible adoptar tubos sopladores longitudinales en el enfriamiento rápido.



Technical characteristics

Caratteristiche tecniche

Características técnicas

Model Modello Modelo		260	285
Max channel width Larghezza max canale Anchura máx. canal	mm	2600	2850
Optimal load width Larghezza ottimale di carico Anchura óptima de carga	mm	2360	2610
Indicative length Lunghezza indicativa Longitud indicativa	mt	65 ÷ 140	65 ÷ 140
Indicative firing cycle Cicli indicativi di cottura Ciclos indicativos de cocción	min	30 ÷ 120	30 ÷ 120
Max working temperature* Temperatura max* di esercizio Temperatura máx.* de funcionamiento	°C	1160 ÷ 1250	1160 ÷ 1250
Fuel Combustibile Combustible		gaseous gassoso gaseoso	gaseous gassoso gaseoso
Min. size that can be produced Formato minimo producibile Formato mínimo que puede producirse	mm	200 x 200	200 x 200
Atmosphere Atmosfera Atmósfera		oxidising ossidante oxidante	oxidising ossidante oxidante
Specific consumption, glazed porcelain tile/white single-fire** Consumo specifico gres porcellanato smaltato/monocottura bianca** Consumo específico gres porcelánico esmaltado/monococción gres blanco **	Kcal/Kg	450	445
Specific consumption, red single-fire** Consumo specifico monocottura rossa** Consumo específico monococción gres rojo**	Kcal/Kg	430	425
Specific consumption, monoporosa** Consumo specifico monoporosa** Consumo específico monococción porosa **	Kcal/Kg	415	410
Specific consumption, glazed double-fire** Consumo specifico bicottura smaltato** Consumo específico bicocción esmaltado**	Kcal/Kg	350	345
Roller centre-to-centre Passo rullo Paso rodillo	mm	60 / 67,7 / 70	67,7 / 70
Roller diameter Diametro rullo Diámetro rodillo	mm	45 / 50 / 52 / 54	52 / 54

* Indicated temperatures may vary according to product type, the installed rollers and the weight of the material to be produced

* Le temperature indicate sono variabili a seconda della tipologia di prodotto, dei rulli installati e dal peso del materiale da produrre

* Las temperaturas indicadas varían en función del tipo de producto, de los rodillos instalados y del peso del material que se debe producir.

** Specific consumption referred to incoming product: tolerance ± 10%

** Consumo specifico riferito al prodotto entrante: tolleranza ± 10%

** Consumo específico referido al producto entrante: tolerancia ± 10%.



SACMI IMOLA S.C.
Via Selice Provinciale, 17/A
40026 Imola BO Italy
Tel. +39 0542 607111
Fax +39 0542 642354
E-mail: sacmi@sacmi.it
www.sacmi.com