

# Lo stabilimento GRAL di Filo di Alfonsine

DI/BY L. AGOSTINI  
IBL SPA

Nasce da una *partnership* fra IBL spa ed UNIECO Soc. Coop., importanti realtà imprenditoriali italiane presenti anche nel settore dei laterizi faccia a vista, il nuovo stabilimento di produzione di laterizi ad elevate prestazioni termiche, per murature portanti, di tamponamento, divisori interni e blocchi per solaio.

Lo stabilimento, di proprietà della società GRAL spa, è stato realizzato da SACMI, Heavy Clay Division, secondo i più moderni ed innovativi criteri progettuali per impianti di produzione di materiale in laterizio. La progettazione e la realizzazione delle filiere è stata eseguita da Tecnofiliere.

Situato in località Molino di Filo, Comune di Alfonsine, fra la provincia di Ravenna e di Ferrara, lo stabilimento GRAL si presenta come un moderno ed innovativo impianto di produzione in grado di esprimere importanti volumi produttivi ed un'ampia flessibilità in termini di tipologie di prodotto che lo pongono senz'altro ai vertici della produzione in Italia e in Europa.

L'impianto, a regime, raggiungerà una produzione giornaliera pari a 1.300 t/g. Tra le tipologie di prodotti si possono menzionare:

- blocchi per muratura di tamponamento
- blocchi per muratura portante

## THE GRAL FACTORY IN FILO DI ALFONSINE (RA)

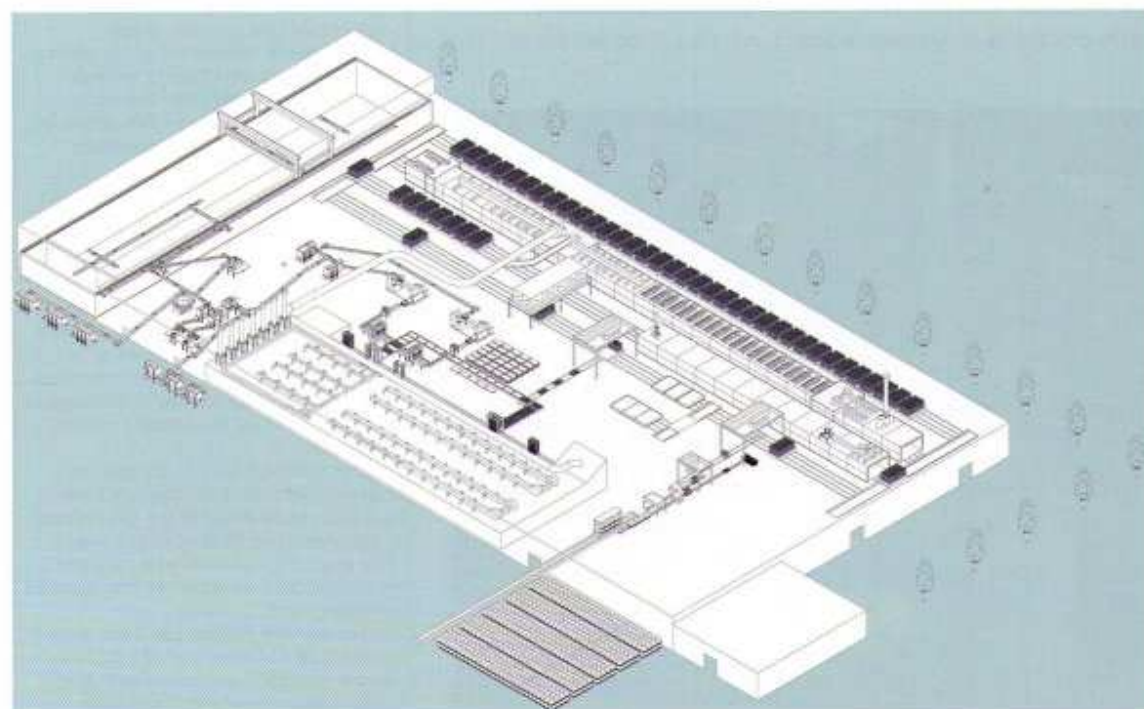
*It derives from a partnership between IBL spa and UNIECO Soc. Coop., important Italian businesses also present in the fair-faced brickwork sector, the new factory for producing high thermal performance bricks for load-bearing walls, infill walls, interior partitions and floor blocks.*

*The factory, which is owned by the GRAL spa company, was built by SACMI, Heavy Clay Division, according to the most modern and innovative design criteria for systems producing brick material. The design and manufacturing of the dies was carried out by Tecnofiliere.*

*Located in Molino di Filo - a municipality of Alfonsine, between the province of Ravenna and Ferrara - the GRAL factory is a modern and innovative production plant capable of large production volumes and a wide degree of flexibility in terms of product types, which without doubt place it at the summit of Italian and European production.*

*When the system is fully operational it will reach a daily production of 1,300 tons/day. The various types of product include:*

- *infill wall blocks*
- *load-bearing wall blocks*
- *hollow brick for vertical partition walls with lengths of 250 mm, as well as 300 and 500 mm*
- *floor blocks*
- *solid and hollow bricks and extruded brick*



Lay out dello stabilimento.  
Lay out of the plant.

- laterizi forati per pareti divisorie verticali (tramezze), con lunghezze di 250, 300 e 500 mm
- blocchi da solaio
- mattoni e bimattoni pieni e forati.

Molte sono le particolarità che contraddistinguono l'impianto GRAL, tra le quali è importante segnalare:

- l'accurata attenzione dedicata alla riduzione dei consumi di energia termica ed elettrica che, a regime, si attesteranno su valori molto contenuti e che costituiranno per i prossimi anni la nuova frontiera alla quale ispirarsi nella realizzazione di impianti di questo tipo;
- la completa integrazione dei diversi reparti tramite una rete (intranet) di stabilimento che permette alle diverse postazioni di lavoro di dialogare fra loro, consentendo un controllo incrociato dei parametri identificati;
- l'attenzione dedicata al tema della manutenzione, con l'adozione di soluzioni originali per la riduzione dei costi e dei tempi di intervento.

Amplio spazio è stato riservato, in fase di progettazione, anche alle prestazioni dei prodotti, con particolare riguardo a quei materiali destinati a garantire alle murature proprietà termiche di sicuro rilievo in ottemperanza ai requisiti di legge, già a partire dal 2010, e di assicurare agli spazi costruiti un adeguato comfort abitativo.

Le materie prime utilizzate nell'impasto sono essenzialmente costituite da argille, limi e sabbie presenti nei terreni adiacenti allo stabilimento di produzione, prefigurando così un utilizzo di materie prime locali ad impatto ambientale molto contenuto per la fase di approvvigionamento.

Il reparto di prelavazione è in grado di trattare fino ad un massimo di 124 t/h d'impasto argilloso.

Le materie prime vengono caricate su cassoni dosatori, ognuno dei quali è dotato di un sistema di pesatura per il dosaggio delle stesse su nastro e di adeguati sistemi di rilevazione ed eliminazione di parti metalliche.

Una grossa molazza a 4 ruote provvede alla successiva lavorazione con la possibilità di aggiungere acqua, nel caso lo richiedano le



Laminatoi a monte delle due mattoniere.  
Rolling mill upstream of the two brick-moulding machines.



Molazza.  
Muller.

There are numerous details that make the GRAL plant stand out, including:

- the specific attention paid to the reduction of thermal and electrical energy consumption that, when fully operational, will be at very low values, and for the next few years will be the new frontier to which the creation of systems of this type will aspire;
- the complete integration of the various divisions through a factory network (intranet) that will allow the various stations to talk to each other, providing crossover control of the recognised parameters;
- the care taken concerning maintenance, with the adoption of unique solutions of reducing costs and operation times.

In the design phase a lot of attention was also paid to the performance of the products, especially for those products to be used to guarantee that the masonry has first rate thermal properties in observance of the legal requirements that will come into force already in 2010 and to ensure the building has suitable comfort conditions.

The raw materials used in the mix are essentially composed of clays, silts and sand that can be found in the ground next to the production factory, in this way using local raw materials with very low environmental impact for the raw material provision phase.

The pre-working division can treat up to a maximum of 124 tons/hour of clay mix. The raw materials are loaded onto box feeders, each fitted with a weighing system for dosing the mixes onto a conveyor and suitable systems for sensing

materie prime, attraverso un sistema di regolazione automatica Novatronic per il corretto dosaggio.

L'impasto lavorato nella molazza passa poi, tramite una serie di nastri, ad un laminatoio sgrossatore per la riduzione della granulometria a  $3 \div 4$  mm.

Dallo scarico del laminatoio sgrossatore è possibile seguire un percorso "standard", ovvero caricare il silos a vasca, oppure inviare la miscela argillosa ai cassoni dosatori che servono da polmone per i successivi laminatoi raffinatori.

Il silos a vasca è dotato di due carri ponte di riempimento a nastro lunghi 25 m e da un escavatore trasversale con tazze da 75 litri.

L'impasto proveniente dal silos oppure dal laminatoio sgrossatore, nel caso di lavorazione "diretta", va ad alimentare due cassoni dosatori che hanno la funzione di polmone per i successivi laminatoi raffinatori, in grado di assicurare una elevata finezza di laminazione, rispettando al contempo un'alta produzione oraria.

All'uscita dai laminatoi, un nastro raccoglie l'impasto che viene immesso in un mescolatore filtro nel quale si può aggiungere acqua in quantità controllata eseguendo un efficiente mescolamento dei componenti, eliminando eventuali impurezze non metalliche.

A valle del mescolatore filtro, la linea si suddivide in due parti per servire due mattoniere in grado di assicurare la massima produzione per ciascun prodotto e, in particolare, la possibilità di produrre forati in piano e con taglio 500 mm.

Il reparto di produzione è dimensionato per trattare fino ad un massimo di 133 t/h di impasto argilloso.

All'uscita delle mattoniere, il filone è tagliato in tratti di lunghezza prefissata. Per tutti i prodotti, con l'eccezione dei mattoni, il filone prosegue fino ad un deviatore a 90°: dopo la deviazione, il filone si arresta, è tagliato da una taglierina nelle lunghezze richieste ed i pezzi formati proseguono per essere poi caricati su un telaio di essiccamento.

Il sistema è del tipo con fossa ed il carrello si alza ed abbassa a passi, fino al completamento del carico, offrendo il vantaggio di una notevole velocità d'inserimento del pianale ed un'alta precisione dei movimenti.



Filone all'uscita dell'estrusore.  
Strip at the outlet of the extruder.

and removing metallic parts.

A large muller crusher with four wheels takes care of the successive working with the possibility of adding water, in the event the raw materials require it, through a Novatronic automated regulation system for the correct dosage.

The mixture that has been worked in the mixing mill then goes via a series of conveyor belts to a rougher rolling mill for reducing the granule size to 3-4 mm.

When unloaded from this roller mill it is possible to follow a standard route, namely loading the storage tank, or else going to dosage tanks that are used as a storage tank for successive rougher mills.

The storage tank is fitted with two overhead travelling cranes for filling 25 metres long belts and with a transversal digger with 75 litre scoops. The mixture taken from the tanks goes to feed the next production system.

The mixture coming from the storage tanks or else from the rough miller, in the event of "direct" working, goes to feed two dosage bins that have the function of storage for successive fine millers and is capable of ensuring a high degree of fine milling while respecting at the same time a high hourly production.

At the outlet of the miller a conveyor belt collects the mixture which is put into a filter mixer into which you can add a controlled amount of water carrying out an effective mixing of the components and inside any non-metallic impurities are eliminated.

After the filter mixer the line splits into two parts to feed two brick making machines that can guarantee the maximum production for each product and in particular providing the possibility of producing horizontal drilling and with a 500 mm cut.

The production department is sized to treat up to a maximum of 133 tons/hour of clay mix.

At the outlet of the brick making machines the strip is cut into pre-fixed lengths. For all the products, with the exception of the bricks, the strip continues to a 90° deviator: after the deviation the strip stops, it is cut by a cutting machine into the required lengths and the pieces then continue on to be loaded onto a drying frame.

The system is the type with a pit and the trolley rises and lowers at a slow pace until the loading is complete, providing the advantage of a rapid and highly precise insertion of the flat car.

The trolleys laden with green material are sent to the pre-chamber of the drier and are then taken from the transfer table of the drier entrance that sorts them into 7 lines.

The drier is composed of 7 lines each with 35 trolleys, ventilated on both sides by means of fixed agitators with a conical distributor that provides a considerable reduction in maintenance costs.

As already mentioned special attention was paid to the energy aspects, in addition to the qualitative aspects, of the drying treatment, in the course of which it consumes about a third of the electrical energy and 60% of the thermal energy.

The drier uses the heat recuperated from the oven (about 130 Kcal/kg of baked product), the heat recuperated from the

I carrelli carichi di materiale verde sono avviati alla precamera dell'essiccatoio e quindi ripresi dal trasbordatore d'ingresso essiccatoio che li smista nelle 7 linee provviste di 35 carrelli ciascuna, ventilate da ambo i lati a mezzo di agitatori fissi con distributore conico, che permette una notevole riduzione dei costi di manutenzione.

Come già anticipato, particolare attenzione è stata posta agli aspetti energetici, oltre che qualitativi, del trattamento di essiccamento, nel corso del quale si consuma circa un terzo dell'energia elettrica e il 60% dell'energia termica complessive. L'essiccatoio impiega il calore di recupero proveniente dal forno (circa 130 kcal/kgcotto), il calore di recupero dei fumi del forno depurati a secco (circa 70 kcal/kgcotto) ed il calore dei generatori ausiliari, il cui intervento dovrebbe, tuttavia, essere ridotto al minimo, consentendo di essiccare il materiale con il solo intervento del calore già disponibile dal forno.

In funzione del tipo di prodotto, il ciclo di essiccamento varia da 16 a 38 h circa, con una produzione in peso da 1.000 a 1.350 t/g.

Al termine del ciclo di essiccazione, il carrello carico di prodotto secco è prelevato dal trasbordo ed avviato alla stazione di scarico dei pianali, smistati su due linee di alimentazione dell'impiantatrice. I telai vuoti sono, poi, avviati ad una postazione di rotazione e quindi trasferiti alla zona di carico del materiale verde.

Qui una macchina a 12 teste preleva 6 pacchi dalla prima e sei pacchi dalla seconda linea per trasferirli sul carrello del forno. Nel primo banco di programmazione, è previsto un "gira pezzi" per disporre a fori verticali i blocchi da solaio ed altri prodotti che lo richiedano. Il dispositivo di rotazione viene anche utilizzato nel caso si producano le tramezze 250x500x80 mm con essiccamento in piano. I carrelli carichi del materiale secco sono avviati verso il trasbordo di uscita forno che provvede a reimmetterli in una linea parallela d'accumulo: tra la linea a valle dell'impiantatrice e la linea d'accumulo è possibile stoccare 42 carrelli che, in funzione del tipo di prodotto, può comportare da 15 a 24 ore di deposito.

Il sistema adottato per la movimentazione dei carrelli è del tipo *first-in first-out*: il primo carrello caricato sarà quindi anche il primo ad essere cotto ed il primo ad essere scaricato. Questo sistema presenta numerosi vantaggi:



Scarico del materiale secco ed impilamento dei carri forno.  
*Unloading of the dry material and stacking of the oven trolleys.*



Caricamento di un carrello essiccatoio.  
*Loading of a drier trolley.*

*dry purified fumes of the oven (about 70Kcal/Kg) and the heat of auxiliary generators, whose involvement should, however, be reduced to a minimum, allowing the material to be dried with just the use of the heat available from the oven.*

*Depending on the type of product, the drying cycle varies from about 16 hours to 38 hours, with production in weight from 1,000 to 1,350 tons/day.*

*At the end of the drying cycle the trolley laden with dry product is taken from the transfer table and sent to the station for loading the flatcars and sorted into two lines for feeding the stacker. The empty frames are then sent to a rotation station and then sent to the zone for loading the green material.*

*A loading machine with 12 heads takes 6 packs from the first line and 6 packs from the second line to transfer them to the*



Scarico del materiale secco.  
*Unloading of the dry material.*



Carro forno in corrispondenza dello scarico.  
Oven trolley at the unloading point.

- non c'è pericolo di miscelare produzioni diverse;
- si evita il deposito di alcuni carrelli per più giorni, con il rischio di forte riassorbimento d'umidità;
- tutti i carrelli passano in ordine nel preforno laterale prima di entrare nel forno.

I carrelli con il materiale secco della linea di accumulo entrano in un preforno laterale che contiene 20 carrelli, dove si completa l'evaporazione dell'acqua d'impasto.

Il preforno è alimentato con aria proveniente dalla depressione sotto carro, da fumi depurati provenienti dal camino del forno e da aria ambiente: la miscela può essere ulteriormente riscaldata a mezzo di un generatore in vena d'aria. La temperatura di alimentazione è tra 160 e 180 °C.

I carrelli uscenti dal preforno sono prelevati dal trasbordatore ed immessi nel forno a tunnel avente una larghezza di galleria di 6,9 m - adatta per carrelli a 6 pacchi - ed una lunghezza di oltre 200 m; l'altezza di carico è di 2 m utili. La produzione giornaliera varia tra 950 e 1.300 t/g in funzione del tipo di prodotto.

Una particolare cura è stata riservata al controllo dei consumi,



Pacchi confezionati sulla linea di bagnatura.  
Wrapped packs on the wetting line.

oven trolley. In the first programming station there is a piece turner for arranging the floor blocks and the other products with vertical holes that require it. The rotation device is also used where the 250x500x80 partitions are produced with horizontal drying.

The trolleys loaded with dry material are sent to the transfer table at the exit of the oven which puts them back in a parallel stacked line: between the line before the stacking machine and the stacked line it is possible to 42 trolleys of material that, depending on the type of product, can involve from 15 to 24 hours of storage.

The system adopted for moving the trolleys is the first-in first-out type: the first trolley loaded will therefore also be the first to be fired and the first to be unloaded. This system has many benefits:

- there is no danger of mixing different productions;
- you avoid some trolleys being stored for days on end, with the risk of the re-absorption of humidity;
- all the trolleys pass in order into the side pre-oven before entering the oven.

The dry trolleys from the storage line enter into a side pre-oven that contains 20n trolleys where the evaporation of the water from the mixture is completed.

The pre-oven is fed with air coming from the hollow under the trolley, from cleaned fumes coming from the stack of the oven and from the surrounding air: the mixture can be further heated using a hot air recuperator generator. The temperature is between 160 and 180 °C.

The trolleys coming out of the pre-oven are taken from the transfer table and put into the tunnel oven with a width of 6.9 metres, therefore for 6 pack trolleys, and a length of over 200 metres; the serviceable height of the load is 2 metres. Daily production varies between 950 and 1,300 tons/day depending on the type of product.

Special attention was paid to controlling both thermal and electrical energy consumption. With the massive adoption of inverters, practically on all the most important fans, you can remain under 8 kWh/t.

As far as thermal energy consumption is concerned, a dry air cleaner has been installed that uses both sodium bicarbonate and calcium hydroxide for removing the inorganic contaminants like chlorine, fluorine, sulphuric anhydride and, in part, sulphur dioxide.

Two sleeve filters with independent fans separate the powders. The fumes coming out of the filters are sufficiently clean as to be able to feed the drier without causing damage to the metallic structures. This arrangement should allow 3.5 million cubic metres of gas to be recuperated annually.

The baked product trolleys are taken from the transfer at the exit and sent to the storage line that can hold up to 42 trolleys. After this the trolley is loaded onto the transfer at the entrance to the oven and from here transferred to the storage station.

The automated unloading is composed of an initial bridge crane for unloading packs with 6 heads that deposits the material on the same number of pallets coming from the automated feeder. In the event

sia di energia termica che elettrica. Con la massiva adozione di inverter, praticamente su tutti i ventilatori più importanti, ci si dovrebbe attestare al di sotto degli 8 kWh/t. Quanto ai consumi di energia termica, è stato installato un depuratore dei fumi a secco che impiega sia bicarbonato sodico che idrossido di calcio per l'eliminazione degli inquinanti inorganici, quali cloro, fluoro, anidride solforica ed, in parte, anidride solforosa. Due filtri a maniche, con ventilatori indipendenti, provvedono alla separazione delle polveri. I fumi uscenti dai filtri sono sufficientemente puri da poter alimentare l'essiccatoio senza creare danno alle strutture metalliche.

Il sistema così realizzato dovrebbe permettere un recupero annuo, a regime, pari a 3,5 milioni di metri cubi di gas.

I carrelli con il materiale cotto sono prelevati dal trasbordatore d'uscita e avviati alla linea di stoccaggio che può contenere fino a 42 carrelli. Alla fine di questa, il carrello è caricato sul trasbordo d'ingresso forno e da questo trasferito alla postazione di scarico.

L'automatismo di scarico è costituito da un primo carroponete a pacchi a 6 teste che deposita il materiale su altrettanti pallet provenienti dall'alimentatore automatico. Volendo scaricare il materiale a strati, come nel caso di laterizi per solaio, entra in azione il secondo carroponete, dotato di 6+6 teste girevoli, che deposita i 12 strati su due banchi di ricomposizione dei pacchi. Arrivati a questo punto, i pacchi, sia provenienti dallo scarico a strati, sia da quello a pacchi, si ritrovano sulla stessa linea già caricati su pallet e con uno o più strati reggiati orizzontalmente. Nel banco è stato lasciato uno spazio per l'eventuale installazione di una reggiatrice verticale nel caso se ne riscontrasse la necessità. Successivamente, i pallet carichi vengono prelevati e immersi nella vasca di bagnatura per il rapido spegnimento della calce viva per un massimo di circa 1 min. ed avviati all'impianto automatico di deposito, dove vengono sovrapposti 2 a 2 e ruotati di 90° per essere caricati sul banco d'attesa.

Il carrello di deposito preleva 4+4 pacchi e li colloca in un magazzino dimensionato su 8 linee di 4 pacchi per 4 pacchi in altezza e 22 pacchi in profondità: ciò corrisponde a 2.816 pacchi stoccati, ovvero a 1,25 + 2 gg di stoccaggio alla massima produzione. Al termine, il materiale viene prelevato e avviato a piazzale.



Il materiale stoccato a piazzale.  
The yard.



Scarico dei pacchi dalla linea.  
Unloading of the packs from the line.

*you want to unload the material in layers, as in the case of floor bricks, the second bridge crane is used, which is fitted with 6+6 revolving heads that deposits the 12 layers on two benches for recomposing the packs.*

*Having arrived at this point the packs, both from the layer unloading as well as the pack unloading, come together on the same line already loaded onto pallets and with several layers arranged horizontally. Room was left on the bench for an eventual installation of a vertical strapping machine in the event one was required.*

*Later the loaded pallets are taken and immersed in the wetting tank for the rapid extinguishing of the quicklime for a maximum of about 1 minute and sent to the automated deposit system where they are set 2 above 2 and rotated 90° to be loaded onto the waiting bench.*

*The deposit trolley takes 4+4 packs and deposits them in a store on 8 lines of 4 packs by 4 packs in height and 22 packs deep: this corresponds to 2,816 packs stored, or 1,25-2 days of storage at maximum production. At the end the material is taken and placed in a yard.*