

a cura di/edited by **Alessandro Claudi de Saint Mihiel**, <https://orcid.org/0000-0002-4466-0508>

Efficienza energetica e soluzioni tecniche di involucro massive

Alessandro Claudi de St. Mihiel,

Responsabile della Rubrica Innovazione e sviluppo industriale

L'attuale situazione geopolitica mondiale rende il principio dell'*Energy Efficiency First* un impegno strategico ineludibile oltre che di grande attualità che va nella direzione dello sviluppo sostenibile e dello scenario di *carbon neutrality* al 2050. Dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza emerge che per avviare la transizione ecologica è necessario ridurre drasticamente le emissioni di gas clima-alteranti in particolar modo migliorando l'efficienza energetica e conseguendo risparmi negli usi finali per l'intero comparto delle costruzioni.

È però opportuno non dimenticare che l'efficienza energetica è una leva che parte dal basso ed è trasversale a diversi settori economici. Ad esempio, la riqualificazione energetica degli edifici vedrebbe i suoi benefici indiretti di molto ridimensionati se non supportata da un efficientamento del comparto industriale ad essa associato. Il settore terziario, con le peculiarità dei comparti in esso inclusi, è interessato da interventi di riqualificazione e di efficientamento dei suoi processi produttivi.

Le scelte dei produttori nel settore dell'edilizia devono confrontarsi con l'innalzamento dei livelli di prestazione richiesti dal mercato che non si risolvono con i soli consumi energetici dell'edificio in fase d'uso, ma sono associati ad aspetti ambientali che caratterizzano l'intero processo edilizio (Carbonaro *et al.*, 2018).

Le strategie mirate al risparmio energetico in edilizia, promosse negli ultimi anni a livello europeo da enti di ricerca e di

normazione, hanno puntato principalmente sul contenimento delle dispersioni termiche. Ciò ha determinato una spinta all'"iperisolamento", privilegiando soluzioni costruttive all'interno delle quali l'efficienza energetica viene perseguita esclusivamente attraverso la progettazione di sistemi di involucro caratterizzati da livelli di trasmittanza particolarmente performanti. La ricerca di elevati livelli di isolamento termico delle chiusure ha di fatto privilegiato soluzioni connotate dall'impiego prevalente di materiali a bassa conducibilità termica, rendendo di pari passo marginale il riferimento a soluzioni costruttive le cui prestazioni dipendono dall'impiego di materiali caratterizzati da una consistente massa, che possono assicurare un efficace contributo al contenimento dei consumi energetici, oltre che eccellenti condizioni di comfort ambientale (Ferrari 2009).

Per rispondere alla richiesta di materiali e componenti per chiusure opache verticali ad alte prestazioni termiche al fine di migliorare l'efficienza energetica degli edifici di nuova realizzazione, i produttori di laterizio hanno già da diversi anni intrapreso politiche di sviluppo e miglioramento dei loro prodotti. Questa rincorsa alla ricerca dell'innovazione ha portato all'introduzione sul mercato di blocchi in laterizio di nuova generazione, le cui prestazioni termiche e acustiche nonché sismiche e di resistenza al fuoco sono state incrementate (Campioli *et al.*, 2012). Dall'analisi dei prodotti in laterizio oggi disponibili, emerge un processo di innovazione continuo al fine del miglioramento prestazionale; in particolare, per aumentare la resistenza termica dei blocchi sono state condotte sperimentazioni sulla conducibilità e densità dell'impasto, sulla percentuale di foratura e densità degli elementi, sulla geometria dei fori (nel rispetto dei vincoli dettati dalla normativa sismica, nel caso dei blocchi

Energy efficiency and massive envelope solutions

The current global geopolitical situation makes the principle of Energy Efficiency First an unavoidable strategic commitment as well as highly topical going in the direction of sustainable development and a carbon neutrality scenario to 2050. The National Recovery and Resilience Plan shows that to start the ecological transition it is necessary to drastically reduce climate-altering gas emissions, especially by improving energy efficiency and achieving end-use savings for the entire construction sector.

However, it should not be forgotten that energy efficiency is a lever that starts from the bottom and cuts across several economic sectors. For example, the energy upgrading of buildings would see its indirect benefits greatly diminished if it were not supported by

an efficiency upgrading of the associated industrial sector. The tertiary sector, with the peculiarities of the sectors included in it, is affected by retraining and efficiency improvements in its production processes.

The choices of manufacturers in the building sector have to deal with the increase in performance levels required by the market, which are not resolved by the energy consumption of the building in use alone but are associated with environmental aspects that characterise the entire building process (Carbonaro *et al.*, 2018).

Strategies aimed at energy saving in buildings, promoted in recent years at a European level by research and standardisation bodies, have mainly focused on limiting heat loss. This has led to a push towards "over-insulation", favouring construction solutions in which energy efficiency is pursued

exclusively through the design of envelope systems characterised by particularly high-performance transmittance levels. The search for high levels of thermal insulation of the envelopes has in fact privileged solutions characterised by the prevalent use of materials with low thermal conductivity, making marginal reference to construction solutions whose performance depends on the use of materials characterised by a consistent mass, which can ensure an effective contribution to the reduction of energy consumption, as well as excellent conditions of environmental comfort (Ferrari 2009).

To meet the demand for materials and components for vertical opaque closures with high thermal performance to improve the energy efficiency of new buildings, brick manufacturers have for several years now been pursuing policies to develop and improve

their products. This pursuit of innovation has led to the introduction of new-generation brick blocks on the market, whose thermal and acoustic performance as well as seismic and fire resistance have been increased (Campioli *et al.*, 2012). In particular, in order to increase the thermal resistance of the blocks, experiments have been carried out on the conductivity and density of the mixture, on the percentage of perforation and density of the elements, on the geometry of the holes (in compliance with the constraints set by seismic regulations, in the case of load-bearing blocks), on the joints (made with thermal mortar or by cancelling them in the case of interlocking and rectified blocks), obtaining increasingly high-performance products and related technical solutions. In just a few decades, this 'metamorphosis' has transformed the solid brick into a

portanti), sui giunti (realizzati con malta termica o annullandoli nel caso dei blocchi a incastro e rettificati), ottenendo prodotti e relative soluzioni tecniche sempre più performanti. In pochi decenni questa “metamorfosi” ha trasformato il solido mattone pieno in un prodotto high-tech dal grande formato e dalle elevate prestazioni (Baratta *et al.*, 2018).

La tendenza dell'architettura contemporanea degli ultimi anni è principalmente orientata verso l'utilizzo di materiali ad elevate performance che contribuiscono sempre in maggiore misura a ridurre lo spessore e incrementare la trasparenza dell'involucro edilizio. Tuttavia, come accennato, una questione aperta e di particolare interesse è quella di ricorrere a materiali e sistemi costruttivi che dialogando con l'ambiente circostante, modulano la complessità e l'imprevedibilità del clima soprattutto nei regimi estivi. Questo obiettivo si raggiunge sia considerando le proprietà dinamiche dell'involucro edilizio, sia adottando materiali come il laterizio, che, grazie alle sue caratteristiche intrinseche, quali l'inerzia termica e la massa, si rivela una valida soluzione per le strategie passive di raffrescamento (Desiderio, 2022). Il ricorso alla soluzione massiva per gli edifici in clima mediterraneo può costituire, per la filiera delle costruzioni in laterizio, una delle opportunità per uscire dalla crisi e per competere con altri sistemi realizzativi – considerati più innovativi – come quelli che prevedono l'assemblaggio a secco.

L'utilizzo di involucri edilizi massivi, o meglio “capacitivi”, cioè costituiti da materiali ad elevata capacità termica, consente nei climi mediterranei, specie se caratterizzati da un'ampia escursione termica giornaliera (circa 15°C) e quindi da una ventilazione notturna efficace, di ridurre il carico termico da raffresca-

high-performance, large-format high-tech product (Baratta *et al.*, 2018). The trend in contemporary architecture in recent years is mainly towards the use of high-performance materials that increasingly contribute to reducing the thickness and increasing the transparency of the building envelope. However, as mentioned, an open question of particular interest is that of using building materials and systems that dialogue with the surrounding environment, modulating the complexity and unpredictability of the climate, especially in summer regimes. This objective is achieved both by considering the dynamic properties of the building envelope and by adopting materials such as brick, which, thanks to its intrinsic characteristics such as thermal inertia and mass, proves to be a valid solution for passive cooling strategies (Desiderio, 2022). The use of the mass

solution for buildings in the Mediterranean climate can be one of the opportunities for the brick construction industry to emerge from the crisis and to compete with other construction systems – considered more innovative – such as those involving dry assembly. The use of massive, or rather “capacitive” building envelopes, i.e., made of materials with a high thermal capacity, makes it possible in Mediterranean climates, especially if they are characterised by a wide daily temperature range (about 15°C) and therefore by effective night ventilation, to reduce the thermal load from summer cooling by 10÷40% compared to the case of light envelopes, with the same insulating performance.

In fact, the vernacular architecture of the Mediterranean area has always favoured buildings with thick walls that, together with appropriate solar shad-

ing and natural ventilation systems, make it possible to provide good levels of summer environmental comfort (Margani, 2012).

The use of brick building systems can play an important role particularly in Mediterranean climates, where the performance of limiting energy consumption must be compared mainly with the issues of summer cooling, and in consolidated urban centres with characteristics of historical value, where the use of this material allows a better architectural and landscape integration of new or renovated buildings.

In addition, a decisive boost to the recovery of waste materials and the processing of recycled materials in the production cycle could qualify local products and supply chains in an environmental sense with a view to the circular economy.

mento estivo del 10÷40% rispetto al caso di involucri leggeri, a parità di prestazioni isolanti. L'architettura vernacolare dell'area mediterranea ha infatti da sempre privilegiato edifici con murature di grosso spessore che unitamente a opportuni sistemi di schermatura solare e di ventilazione naturale, consentono di ottenere buoni livelli di comfort ambientale estivo (Margani, 2012).

L'utilizzo di sistemi costruttivi in laterizio può svolgere un ruolo importante proprio nei climi mediterranei, laddove le performance di contenimento dei consumi energetici si debbono raffrontare principalmente con le tematiche del raffrescamento estivo, e nell'ambito dei centri urbani consolidati e con caratteristiche di pregio storico, in cui l'uso di tale materiale permette un migliore inserimento architettonico e paesistico degli edifici nuovi o ristrutturati.

Inoltre, un deciso impulso al recupero dei materiali di scarto e alla lavorazione di materie riciclate nel ciclo produttivo, potrebbe qualificare in senso ambientale i prodotti e le filiere locali in un'ottica di economia circolare. In tale direzione vanno alcuni importanti ricerche, tra cui il progetto KeepCool II: *Transforming the market from “cooling” to “sustainable summer comfort”* che vede tra i principali partner l'end-use Efficiency Research Group (eERG) del Politecnico di Milano.

KeepCool-II approfondisce e promuove il concetto di “comfort estivo sostenibile”, con l'obiettivo di garantire buone condizioni di comfort ambientale interno durante il periodo estivo senza ricorrere – o comunque ricorrendovi in minima parte – all'uso di fonti energetiche tradizionali. Tale risultato può essere raggiunto, ad esempio, attraverso il consolidamento del mercato

Several important research projects are heading in this direction, including the KeepCool II: Transforming the market from “cooling” to “sustainable summer comfort” project, whose main partners include the End-Use Efficiency Research Group (eERG) of the Politecnico di Milano.

KeepCool-II deepens and promotes the concept of 'sustainable summer comfort', with the objective of guaranteeing good indoor environmental comfort conditions during the summer period without resorting – or at least minimally resorting – to the use of traditional energy sources. This result can be achieved, for example, through the consolidation of the market for passive and active solutions that guarantee summer comfort conditions in a sustainable manner, the definition of incentives that push designers towards integrated design, the introduc-

delle soluzioni passive e attive che garantiscono condizioni di comfort estivo in modo sostenibile, la definizione di incentivi che spingano i progettisti verso la progettazione integrata, l'introduzione e il consolidamento del concetto di comfort estivo sostenibile nei Piani di Azione nazionali sull'Efficienza Energetica, nelle linee guida per l'Amministrazione Pubblica e nei regolamenti edilizi nazionali.

In un'ottica di fattiva collaborazione tra enti di ricerca e imprese e al fine di innescare un trasferimento di conoscenze in termini di metodi e approcci all'innovazione, questo numero della Rubrica ha individuato quale qualificato interlocutore il Gruppo Ripa Bianca S.r.l, storica realtà operante nel settore dell'industria del laterizio. Nelle pagine seguenti l'arch. PhD student Jacopo Andreotti, attraverso un dialogo con l'Amministratore Delegato del Gruppo, dott. Michele Marconi, sviluppa alcuni ragionamenti sulle tematiche delineate in premessa e pertinenti il *know how* dell'azienda.

L'innovazione nel settore industriale dei laterizi come strumento di tutela ambientale ed efficientamento energetico: il Gruppo Ripa Bianca

Jacopo Andreotti,

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre

Jacopo Andreotti: *In questa intervista vorrei discutere sulle opportunità che le pratiche circolari possono innescare sul settore dei laterizi. Oggi più che mai la tua categoria, come anche quella del cemento, dell'acciaio e del vetro, è colpita dalla crisi. Emerge*

tion and consolidation of the concept of sustainable summer comfort in the National Action Plans on Energy Efficiency, in the guidelines for Public Administration and in national building regulations.

With a view to effective collaboration between research organisations and companies, and to trigger a transfer of knowledge in terms of methods and approaches to innovation, this issue of the Journal has identified Gruppo Ripa Bianca S.r.l, a historical company operating in the brick industry, as a qualified interlocutor. In the following pages the arch. PhD student Jacopo Andreotti, through a dialogue with the Group's Managing Director, Dr. Michele Marconi, develops some thoughts on the issues outlined in the introduction and relevant to the company's know-how.

Innovation in the brick industry as environmental protection and energy efficiency tool: the Ripa Bianca Group

Jacopo Andreotti: *In this interview, I would like to discuss the opportunities that circular practices can trigger in the brick industry. Today more than ever, your category, as well as cement, steel, and glass, is struck by the crisis. Therefore, it is necessary to rethink how to make products by adopting strategies to optimise the use of resources and the efficiency of the production system. So, what has been the brick sector's trend over the last few years?*

Michele Marconi: Over the past fourteen years, the brick sector has suffered a sharp drop in terms of production volume and number of production plants. Analyzing the annual reports drawn up by the brick division of the Confindustria Ceramics Observatory,

pertanto la necessità di ripensare al modo in cui si realizzano i prodotti, adottando strategie di ottimizzazione dell'uso delle risorse ed efficientamento del sistema produttivo. Qual è dunque l'andamento del settore dei laterizi in questi ultimi anni?

Michele Marconi: Il settore dei laterizi ha subito, nel corso degli ultimi quattordici anni, un drastico calo in termini di volume di produzione e, di conseguenza, di numero di impianti produttivi. Analizzando i report annuali elaborati dall'osservatorio di Confindustria Ceramica (divisione laterizi), la crisi economica insorta nel 2008, i cui effetti hanno avuto ripercussioni fino al 2018, ha drasticamente diminuito la produzione e costretto alla chiusura diversi stabilimenti. Se il 2019 è stato caratterizzato da una certa stabilità nei volumi di prodotto, la pandemia scoppiata a inizio 2020 ha ulteriormente acuito le problematiche del settore. La successiva crescita registrata per il 2021, riconducibile anche alle agevolazioni fiscali introdotte dal Superbonus, è stata in buona parte vanificata dall'esponenziale incremento dei costi energetici e delle materie prime a causa del conflitto tra la Russia e l'Ucraina. Più precisamente, se si analizzano i dati elaborati dall'*InterContinental Exchange* per il biennio 2020-2022 sul *Title Transfer Facility* (TTF) – ovvero l'indice di borsa del gas naturale al mercato dei Paesi Bassi – si evidenzia un incremento superiore al 700%: passando da un costo di circa 15 euro/MW a novembre 2020 a 125 euro/MW a novembre 2022; situazione che purtroppo sembra destinata a perdurare nel tempo.

Per superare questo lungo periodo di difficoltà è indispensabile agire con una visione strategica, votata all'efficientamento del sistema produttivo in tutti i suoi aspetti. È difatti necessario agire sulla riduzione dei fabbisogni energetici, così come sulla

the economic crisis that occurred in 2008, whose effects had repercussions until 2018, has drastically decreased production and forced several plants to close. While 2019 has been characterized by specific stability in product volumes, the pandemic in early 2020 has further exacerbated the sector's problem. The following rise recorded for 2021, also attributable to the tax breaks introduced by the *Superbonus*, was primarily frustrated by the exponential increase in energy and raw materials costs due to the conflict between Russia and Ukraine.

More in detail, if you analyze the data processed by the *InterContinental Exchange* for the two years 2020-2022 in the *Title Transfer Facility* (TTF) – the natural gas stock index in the Netherlands market – there is a rise in the cost of the natural gas above 700%: from a cost of around 15 euro/MW in No-

vember 2020 to 125 euro/MW in November 2022; a situation that unfortunately seems to be destined to continue over time. It is essential – to overcome the long period of difficulty – to operate with a strategic vision devoted to the efficiency of the production system in all its aspects.

It is indeed necessary to act on the reduction of energy demands, as well as on the decrease in the consumption of natural raw materials, by paying great attention to the reuse of by-products and the recovery of waste, thereby containing greenhouse gas emissions. The brick industry must be ready to intercept the future opportunities that will come from the PNRR's investments but also from the potential benefits from the Green Public Procurement (GPP) – in Italian *Criteri Ambientali Minimi* (CAM) – and the new End-of-Waste directives (Decree



diminuzione del consumo di materie prime naturali prestando grande attenzione al recupero di sottoprodotti e riutilizzo di materiali recuperabili, puntando inoltre al contenimento delle emissioni di gas serra. L'industria dei laterizi deve dimostrarsi pronta a intercettare le future opportunità che deriveranno dagli investimenti del PNRR ma, altresì, anche i potenziali benefici derivanti dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) e dalle nuove direttive sull'End of Waste (Decreto 15 luglio 2022) predisposte per i rifiuti da Costruzione e Demolizione. Tutti questi strumenti devono rappresentare un *driver* di ricerca e sviluppo di nuove soluzioni di prodotto e di processo.

J.A.: *Ridurre il consumo di risorse energetiche e materiche è indubbiamente una delle principali sfide che l'intero settore delle costruzioni deve affrontare in questi anni, tenendo presente che i piani di sviluppo della comunità europea intendono azzerare le emissioni di anidride carbonica entro il 2050. Se da un lato è noto che il settore dei laterizi necessita di grandi quantitativi di metano per il funzionamento dei forni, dall'altro i prodotti in laterizio rispondono già ad alcuni principi di economia circolare. In questo complesso scenario, il Gruppo Ripa Bianca quali strategie tecniche e commerciali ha messo in atto per rimanere competitiva sul mercato?*

M.M.: In questo momento, in cui la crisi energetica e materica e la tutela dell'ambiente sono emergenze mondiali, la sfida per il comparto dei laterizi è quella di realizzare prodotti performanti e duraturi, capaci di ridurre i fabbisogni di risorse. In questo senso, il Gruppo Ripa Bianca investe costantemente nell'ottimizzazione del sistema produttivo. Dal punto di vista energetico, l'azienda è dotata di un innovativo forno con solo

bruciatori laterali ad alto rendimento, che emula i forni a rullo per la cottura dei prodotti ceramici. Questa innovazione di processo, a fronte di una minore densità di carica sui carri del forno, consente di distribuire uniformemente il calore e ottimizzare il processo di cottura, con un conseguente risparmio di gas metano e miglioramento della qualità del materiale. Inoltre, analogamente ad altri stabilimenti produttivi, il calore generato dal forno viene recuperato per svolgere le operazioni di essiccazione e preparazione alla cottura. Tali innovazioni di processo consentono all'azienda anche una maggiore flessibilità di produzione, stabilizzando il flusso di gas e riducendone i consumi, garantendo così continuità produttiva durante tutto il corso dell'anno. L'azienda è poi impegnata nella transizione verso fonti energetiche rinnovabili e ha da poco messo in funzione un impianto fotovoltaico da 215 kWp, ad integrazione di un precedente impianto da 50 kWp.

Per quanto attiene il materiale, il Gruppo Ripa Bianca mette a disposizione differenti tipi di prodotto per murature portanti e pareti interne e di tamponamento, dai laterizi tradizionali alle soluzioni a isolamento diffuso ad alte prestazioni termo-acusti-

15 July 2022) set up for Construction and Demolition waste. All these tools must drive the research and the development of new products and process solutions.

J.A.: *Decreasing the consumption of energy and material resources is undoubtedly one of the main challenges facing the construction sector in recent years, bearing in mind that the European Community's development plans aim to reduce carbon dioxide emissions to zero by 2050. On the one hand, it is known that the brick sector needs large quantities of natural gas for kiln operations; on the other hand, brick products already meet certain circular economy principles. In this complex scenario, what technical and commercial strategies have the Ripa Bianca Group deployed to remain competitive in the market?*

M.M.: At this time, when the energy

and material crisis and also the protection of the environment are global emergencies, the challenge for the brick industry is to manufacture high-performance and long-lasting products capable of reducing resource demands. In this sense, the Ripa Bianca Group constantly invests in optimising the production system. From an energy point of view, the company has developed and adopted an innovative kiln with only high-performance side burners, which emulates roller kilns for firing ceramic products.

This process innovation, in exchange for a lower charge density on the kiln wagons, allows for evenly distributing of the heat and optimising the firing process, resulting in natural gas savings and material quality improvements. In addition, like other production plants, the heat generated by the kiln is recovered for drying and

pre-heating operations. These process innovations also allow the company greater production flexibility by stabilising the gas flow and reducing its consumption, thus ensuring production continuity throughout the year. The company is then engaged in the transition to renewable energy sources and has recently put into operation a 215-kWh photovoltaic plant, integrating a previous 50-kWh plant.

Regarding the material, the Ripa Bianca Group offers different types of products for load-bearing walls, internal walls, and infill walls, from traditional bricks to diffuse-insulation solutions with high thermal-acoustic performance, but also bricks and prefabricated brick-cement solutions for the floor.

All brick products have a fraction of by-products and non-hazardous recoverable waste. In addition to the ordi-

nary foundry sand, the mixtures melt water treatment sludge taken from water basins adjacent to the company and other by-products used as pore agents. Although all the products manufactured by the company already meet the requirements imposed by CAM and further sector standards, there is perpetual attention to seeking out some new working mixtures that allow an improvement of the product's quality and environmental performances to realise high-performance and long-lasting products that respect the environment and the quality of living. Long-lasting products – meant as the maintenance of the performance over time – and the extension of the life cycle of matter are two fundamental principles of the circular economy. In this sense, the studies carried out by Tiles & Bricks Europe (TBE) have shown that the average life cycle of

che, a cui si associano anche i laterizi e le soluzioni prefabbricate in laterocemento per solai.

Tutti i prodotti in laterizio sono realizzati con una quota parte di sottoprodotti e rifiuti recuperabili non pericolosi. Alle comuni terre e sabbie di fonderia sono stati associati fanghi di potabilizzazione delle acque, prelevati da bacini d'acqua limitrofi all'azienda, e altri sottoprodotti impiegati come additivi porizzanti. Sebbene i prodotti realizzati dall'azienda rispondano ai requisiti imposti dai CAM e dalle vigenti norme di settore, vi è una continua attenzione nel ricercare nuove miscele di lavorazione che consentano un miglioramento della qualità del prodotto e delle performance ambientali con l'obiettivo di realizzare prodotti performanti, duraturi e nel rispetto dell'ambiente e della qualità dell'abitare. Proprio la durabilità, intesa come mantenimento delle prestazioni nel tempo, e l'estensione del ciclo di vita della materia sono due principi fondamentali dell'economia circolare. In questo senso, gli studi condotti da *Tiles & Bricks Europe* (TBE) hanno dimostrato come il ciclo di vita medio del laterizio sia di circa 150 anni, decisamente superiore ad altri prodotti da costruzione. Pertanto, l'impiego di soluzioni in laterizio non dev'essere ritenuto obsoleto ma, bensì, una valida opzione per perseguire la sostenibilità dei manufatti edilizi.

J.A.: *Come avviene la ricerca tecnologica nell'industria del laterizio e in che modo le attività di ricerca e sviluppo del Gruppo Ripa Bianca contribuiscono agli obiettivi di innovazione industriale? Quali sono infine gli indirizzi di ricerca che state affrontando o che pensate di affrontare nell'immediato futuro?*

M.M.: La ricerca tecnologica nel settore dei laterizi richiede un impegno programmatico, caratterizzato da esperienze di ricer-

brick is about 150 years, significantly longer than other construction products. Therefore, the use of brick solutions should not be considered obsolete but a valid option to pursue the sustainability of buildings.

J.A.: *How does technological research take place within the brick industry, and how do the research and development activities of the Ripa Bianca Groupe contribute to industrial innovation goals? Finally, what are the areas of research that the company is facing or that it plans to meet soon?*

M.M.: Technological research in the brick sector requires a programmatic commitment characterised by long-term research experiences. As a result, the Ripa Bianca Group has launched – in recent years – collaborative activities with Italian research centres and universities.

Over the years, for instance, the Ripa Bianca Group has collaborated with the innovative startup Sfridoo s.r.l., which has identified the circular economy as its corporate mission. More recently, the company has established a synergic experience with the University of Roma Tre, which has allowed starting of a doctoral research programme to optimise the Ripa Bianca Group's resource management system and identify possible process, product, and procedure innovations.

In this context, the company's approach to research involves close collaboration with different "actors", be they universities, research centres or other companies. This strategy encourages technology and know-how transfer, both valuable tools for enhancing and making the industry competitive. From the applied research point of view, the Ripa Bianca Group is working



ca a lungo termine. Di conseguenza, il Gruppo Ripa Bianca ha dato avvio negli ultimi anni ad attività di collaborazione con centri di ricerca e università italiane.

Da anni, ad esempio, il Gruppo Ripa Bianca collabora con la startup innovativa Sfridoo s.r.l., che ha individuato nell'economia circolare la propria *mission* aziendale; più di recente è stata avviata una sinergia con l'Università degli Studi Roma Tre che ha dato modo di cominciare un percorso di ricerca dottorale votato all'ottimizzazione del sistema di gestione delle risorse del Gruppo Ripa Bianca e all'individuazione di possibili innovazioni di processo, prodotto e procedimento.

In questo senso, l'approccio alla ricerca del Gruppo Ripa Bianca passa attraverso una stretta collaborazione con "attori" differenti, siano essi università, centri di ricerca o altre aziende. Tale strategia incentiva il trasferimento tecnologico e di *know-how*, due utili strumenti di valorizzazione e competitività dell'industria.

Dal punto di vista della ricerca applicata, il Gruppo Ripa Bianca sta lavorando su più fronti con l'obiettivo di innovare e rendere sostenibile il sistema prodotto aziendale. Stiamo esploran-

on several areas to innovate and make the company's production system sustainable. The company is exploring the application of new technologies to the production processes, including artificial intelligence – as a tool to predict the possible performance responses of new products – and alternative energy sources to replace a portion of natural gas with biogas. Furthermore, regarding the products, the company is inquiring about the application of by-products and recovery materials to replace a part of the pure clay and new additives to reduce the kiln firing temperature. Finally, by intercepting the circular policies and the End of Waste's directives, the company intends to experiment with new product solutions made from post-consumer bricks.

To sum up, the Ripa Bianca Group is tackling the period of crisis and transition with a proactive spirit, pursuing

sustainability through a synergic collaboration with the territory and the "actors" that populate it. Such interactions may provide the basis for the innovation of the brick industry.

do l'applicazione di nuove tecnologie al processo produttivo, tra cui l'intelligenza artificiale, come strumento per prevedere le possibili risposte prestazionali dei nuovi prodotti e le fonti energetiche alternative per sostituire una frazione di metano con il biogas. Inoltre, per quanto attiene il prodotto, l'azienda sta indagando l'applicazione di sottoprodotti e materiali di recupero in sostituzione dell'argilla vergine e nuovi additivi per ridurre la temperatura di cottura del forno. Infine, intercettando le politiche circolari e le direttive sull'*End of Waste*, intendiamo sperimentare nuove soluzioni di prodotto a partire dal laterizio post-consumo.

In conclusione, il Gruppo Ripa Bianca sta affrontando il periodo di crisi e di transizione con spirito propositivo, perseguendo la sostenibilità mediante una collaborazione sinergica con il territorio e gli "attori" che lo popolano. Tali interazioni possono costituire di fatto le basi per l'innovazione del settore industriale dei laterizi.

REFERENCES

- Baratta, L., Calcagnini, L., Magarò, A. and Piferi C. (2018), "Manufatti in laterizio con isolamento diffuso ad alte prestazioni termo- acustiche", *Costruire in Laterizio*, n. 175.
- Campoli, A., Lavagna, M., Masperi, A. and Panella P. (2012), "Le prestazioni di involucri realizzati con blocchi evoluti", *Costruire in Laterizio*, n. 145.
- Carbonaro, C., Tedesco, S. and Fanucci, S. (2018), "Block_Plaster: involucro in laterizio a elevate prestazioni energetico-ambientali", *Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 16, Firenze University Press.
- Margani, G. (2012), "Murature massive e comfort sostenibile in clima mediterraneo", *Costruire in Laterizio*, n. 137.
- Desiderio, D. (2022), "Involucro edilizio in terracotta: un'ottima soluzione per combattere la crisi energetica", in *ingenio-web* del 9.9.2022.
- Ferrari, S. (2009), *Il fattore tempo nella gestione dei flussi termici e il ruolo della massa*, in Campoli, A., Lavagna, M., (Eds.), *Raccomandazioni per la progettazione di edifici energeticamente efficienti*, Edizioni Laterservice, Roma.

