

Trasferimento tecnologico in un settore industriale in crisi. Il rapporto tra università e industria dei laterizi italiana

SAGGIO/ESSAY

Adolfo F. L. Baratta, Università degli Studi di Roma Tre

adolfo.baratta@uniroma3.it

Abstract. Negli ultimi due decenni il trasferimento tecnologico tra università e industria dei laterizi è profondamente cambiato, passando da una ricerca sperimentale estremamente strategica e anticipatrice che generava innovazione di prodotto a una ricerca che si limita a confermare i livelli prestazionali di prodotti e soluzioni già affermati sul mercato. Per cogliere appieno le opportunità di collaborazione tra le due realtà è necessario sviluppare condizioni di contesto in grado di facilitare la relazione, sviluppando dei piani di lavoro su cui fare ricerca in quei segmenti di mercato destinati a crescere, così da offrire all'industria dei laterizi una strada per superare le debolezze strutturali e gli errori di valutazione che attualmente l'affliggono.

Parole chiave: Trasferimento tecnologico, Università, Industria dei laterizi, Ricerca, Innovazione

Il contributo restituisce una lettura critica dell'evoluzione che negli ultimi tre decenni ha avuto il trasferimento tecnologico in una realtà produttiva italiana come quella del laterizio. Tale trasferimento, dopo un prolifico periodo che ha assicurato concreti vantaggi anche alle piccole e medie imprese, sta sempre più perdendo quello che era il suo valore più significativo: infatti, mentre in passato il rapporto condotto con approccio sperimentale generava innovazione di *product design*, la più recente collaborazione tra università e industria dei laterizi avviene su ricerche che si limitano a esporre i pregi dei prodotti, se pure documentati su basi scientifiche, al fine di fare fronte ad una competizione sempre più serrata su un mercato che si è andato progressivamente restringendo. Viceversa, per provare a superare le attuali difficoltà, l'industria dei laterizi dovrebbe formulare uno scenario di azioni che consideri il riallineamento delle sinergie fra strutture produttive e strutture di ricerca, rivalutando gli obiettivi delle ricerche in funzione di un nuovo quadro di esigenze e innovando la propria offerta.

Technological transfer in an industrial sector in crisis. The relationship between universities and the clay brick and roofing tile industry in Italy

Abstract. Over the last two decades, technological transfer between universities and the clay brick and roofing tile Italian industry has changed profoundly, going from extremely strategic and anticipative experimental research, which produced product innovation, to research restricted to confirming performance levels of products and solutions already successful on the market. To fully grasp the opportunities for the two sectors to work together, context conditions must be developed able to facilitate the relationship and work plans must be drawn up for carrying out research in those market segments which look all set to grow, so as to provide the clay brick and roofing tile industry with a way to overcome its structural weaknesses and the errors of evaluation it currently suffers from.

Keywords: Technological transfer, Universities, Clay brick and roofing tile industry, Research, Innovation

Le considerazioni di seguito riportate fanno in particolare riferimento a competenze disciplinari di area tecnologica dell'architettura, per il ruolo che questo settore ha ampiamente svolto e ancora svolge nella ricerca per l'industria dei laterizi, e sono supportate dalle esperienze dirette e indirette che l'Autore ha condotto in questi anni, durante i quali ha collaborato ad alcune delle ricerche che hanno alimentato il dialogo tra industria e università e ha svolto il ruolo di consulente per l'Associazione Nazionale dei Produttori di Laterizi (ANDIL) e di direttore tecnico per il Consorzio Alveolater.

Il contesto di mercato

Il momento difficile dell'industria italiana delle costruzioni continua: secondo Federcostruzioni, dall'inizio della crisi il valore della produzione del settore si è ridotto di un quarto, con una perdita di 80 miliardi di euro (Federcostruzioni, 2013). Il settore del laterizio non è estraneo a tale situazione: a partire dal 2007 ha risentito gravemente della crisi in termini di volume di produzione e di fatturato, con ricadute sul numero di impiegati e sulle remunerazioni. In particolare, negli ultimi sette anni è stato rilevato un calo in termini di volume di produzione superiore al 65%; nel 2013 sono stati prodotti 7,5 milioni di tonnellate di laterizi, minimo assoluto per l'industria italiana. Dal 2007 solo gli elementi per coperture (-48%) rimangono sotto la soglia negativa del 50%, grazie anche al loro impiego negli interventi su edifici esistenti. Tutti gli altri prodotti perdono complessivamente dal 58% al 79%: quest'ultimo valore si riferisce ai prodotti per murature e pareti che rappresentano il 71% dei prodotti in laterizio, con un terzo dell'intera produzione costituita dai blocchi normali e alleggeriti. Ovviamen-

The contribution provides a critical interpretation of the evolution which, over the last three decades, technological transfer has had in an Italian manufacturing industry like that of clay brick and roofing tile manufacture. Such transfer, after a prolific period that also brought concrete benefits to small and medium-sized enterprises, continues to an increasing extent to lose what was its most significant value: in fact, while in the past, the relationship conducted with an experimental approach generated product design innovation, the most recent collaboration between universities and the clay brick and roofing tile industry is centred on research works, the only purpose of which is to present the qualities of the products, albeit scientifically documented, in order to address increasingly keener competition on a market that has

been gradually shrinking. On the other hand, to try and overcome current difficulties, the clay brick and roofing tile industry ought to formulate a series of measures that take into consideration the realignment of synergies between manufacturing and research facilities, re-assessing the research goals on the basis of a new picture of requirements and innovating its range of products.

The considerations made below make particular reference to disciplinary skills in the technological area of architecture, due to the role which this disciplinary sector has widely played and still plays in research on behalf of the clay brick and roofing tile industry, and are supported by the direct and indirect experience which the Author has conducted in recent years, during which time he has taken part in a number of research projects

te, diminuendo i volumi di produzione diminuiscono anche i siti produttivi attivi: nel solo 2012 ne sono stati disattivati 23 (D'Anna, 2013).

Tale trend sarà confermato anche nel prossimo anno perché il mercato dei laterizi è prettamente nazionale ed è fondamentalmente rivolto a quel comparto delle nuove costruzioni che negli ultimi sei anni ha subito un calo degli investimenti superiore al 50% per effetto dell'incertezza che scoraggia le famiglie ad investire, del blocco del circuito finanziario che rende difficile l'accesso ai mutui per l'acquisto della casa, dell'inasprimento del carico fiscale derivante dall'IMU (Serri, 2013).

Nel settore produttivo del laterizio, composto essenzialmente da piccole e medie imprese, tutto ciò ha determinato anche una forte contrazione degli investimenti in ricerca e innovazione.

Il contesto della ricerca Fino a non molto tempo fa l'industria dei laterizi investiva in innovazione di prodotto, soprattutto in elementi e sistemi con funzioni strutturali o destinati all'involucro, investigando sull'adattamento e l'affinamento di prodotti, anche ricorrendo a competenze universitarie.

Le condizioni che hanno spinto il comparto produttivo a tali attività di ricerca con le università sono state la possibilità di accedere a misure pubbliche di sostegno all'innovazione ma, soprattutto, la presenza di una associazione dei produttori, quell'ANDIL che ancora oggi rappresenta oltre l'80% dei produttori italiani e che già dagli anni Ottanta dette avvio ad una operazione strategica di sinergie associative, sul piano della ricerca e del marketing, realizzata anche attraverso la creazione

which have fuelled the dialogue between industry and universities and has acted as consultant for the National Association of Clay Brick and Roofing Tile Manufacturers (ANDIL) and as technical director for the Alveolater Consortium.

The market context

The difficult period for the Italian Building Trade continues: according to Federcostruzioni, since the crisis started, production value in the industry has dropped by one quarter, with a loss of 80 billion euro (Federcostruzioni, 2013).

This situation also affects the clay brick and roofing tile industry: starting in 2007 it has been seriously affected by the crisis in terms of production volumes and turnover, with repercussions on employment in the trade and wages. In particular, over

the past seven years, production volumes have dropped by over 65%; in 2013, 7.5 million tonnes of bricks were made, the smallest figure ever for the Italian industry. Since 2007 only roof tiles (-48%) have remained below the negative 50% threshold, thanks also to their use for jobs on existing buildings. All the other products together have lost between 58% and 79%: this latter figure refers to products for walls and masonry which represent 71% of brick products, with one third of the entire production consisting of standard and lightened blocks. Of course, when production volumes fall so do active production sites: in 2012 alone, 23 were shut down (D'Anna, 2013).

This trend will also be confirmed next year because the brick and roofing tile market is generally domestic and basically supplies the new-building seg-

di reti informali fra università e istituti di ricerca, di cui i produttori hanno potuto valersi sia per la ricerca e i suoi risultati, sia per la comunicazione e la formazione. Tale linea di politica industriale, estremamente strategica e anticipatrice, ha perso progressivamente vigore perché è venuta meno la volontà di condividere gli obiettivi e di promuovere azioni comuni.

Sul fronte universitario la ricerca industriale è stata fin da allora diretta prevalentemente verso le aree della tecnologia, della fisica tecnica e della tecnica delle costruzioni con l'obiettivo di affrontare i temi del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale, e quelli del comportamento strutturale, in particolare in zona sismica. L'università ha sempre accettato con favore tale collaborazione non solo per il finanziamento dell'attività di ricerca, aspetto non trascurabile data la cronica penuria di risorse, e per la possibilità di divulgare efficacemente i risultati conseguiti sulle riviste di settore, ma anche per gli effetti positivi legati al trasferimento dei risultati della ricerca sulla didattica. Per non tacere, infine, l'opportunità di crescita dei ricercatori ai quali è da sempre richiesta «l'applicazione di metodiche e il confronto ravvicinato con le dimensioni e le logiche della produzione» (Antonini et al., 2014).

I temi della ricerca

Nel passato, per effetto delle sinergie maturate tra industria, università e CNR, sono state sviluppate ricerche di grande interesse e con ricadute diffuse sul settore, come dimostrano i risultati conseguiti con il miglioramento delle prestazioni strutturali e in particolare della resistenza all'azione sismica, documentati dalle ricerche sperimentali condotte all'Università degli Studi di Padova sul comportamento strutturale di murature (Mode-

ment which, over the past six years has undergone a drop in investments of over 50% due to the uncertainty which discourages families from investing, the difficulty in obtaining loans which makes it hard to obtain mortgages, and the increase in local housing taxes (Serri, 2013).

In the clay brick and roofing tile industry, essentially made up of small and medium-sized enterprises, all this has produced a steep drop in investments in research and innovation.

The research context

Until not long ago, the clay brick and roofing tile industry invested in product innovation, above all in elements and systems with structural functions or designed for encasing, with investigation into product adaptation and refinement, including by making use of university expertise.

The conditions which prompted the production segment to carry out these research activities together with universities were the chance of accessing public measures in support of innovation but, above all, the existence of a manufacturers' association, ANDIL, which continues to represent over 80% of Italian manufacturers and which began implementing a strategic operation of associative synergies way back in the Eighties, at both research and marketing level, thanks also to the creation of informal networks between universities and research institutes, at the disposal of manufacturers for both research and its results and for communication and training. Such an industrial policy measure, extremely strategic and anticipatory, has gradually lost ground because the will no longer exists to share objectives and

na et al., 2006) e pareti di tamponamento (Modena e Da Porto, 2005), senza dimenticare il ruolo delle ricerche di Corrado Latina sulle tecniche storiche del costruire e sull'impiego della muratura armata in zona sismica (Latina, 1993). L'industria dei laterizi anticipava allora i temi emergenti sulla sicurezza sismica che poi negli anni (1996, 2003, 2005 e 2008) avrebbero portato a modificare profondamente il quadro normativo in materia. Sono state condotte anche ricerche volte a identificare nuovi campi di impiego o a reinterpretare in chiave di sistema le soluzioni tradizionali in laterizio, proponendo innovazioni di prodotto, quali il laterizio lamellare fibrorinforzato (Borri e Grazini, 2003) e i sistemi innovativi per pareti interne e per facciate a schermo avanzato in laterizio (Torricelli, 2004). Non tutte queste innovazioni hanno potuto affermarsi sul mercato, vuoi per la concorrenza con prodotti e sistemi più competitivi, vuoi per la inerzia dei produttori a modificare le proprie filiere produttive. Si è investito anche in ricerche di scienza e tecnologia dei materiali, come quelle condotte presso il CNR-IRTEC (Fabbri e Dondi, 1995) sulla qualità delle argille, ricerche volte in particolare a migliorarne le prestazioni termiche e che hanno aperto la strada alle ricerche sull'analisi del ciclo di vita dei laterizi: energia incorporata, uso di materie prime seconde, limitazione del consumo di risorse abiotiche.

L'attività di ricerca trovava in quegli anni un veicolo per raggiungere gli operatori del settore, e in particolare i progettisti, con una congiuntura fertile tra innovazione e comunicazione che portava a un marketing demandato a solidi prodotti scientifici, quali *Rosso mattone* di Mario Zaffagnini (Zaffagnini, 1987), i manuali per la corretta progettazione ed esecuzione (Latina, 1994; Brambilla, 2000), gli studi sul ruolo nella con-

temporaneità di un'architettura materica capace di reinterpretare il passato (Acocella, 1989 e 1992).

Nell'ultimo decennio si è assistito invece al diminuire delle occasioni di collaborazione tra università e industria, con l'industria che, per rincorrere un mercato in crisi, sembra limitare la propria domanda di ricerca al conseguimento di risultati volti a confermare le posizioni già acquisite, su soluzioni tecniche e prodotti già consolidati e da 'difendere', piuttosto che investire sulla innovazione.

Sono state così finanziate ricerche volte a dimostrare i livelli prestazionali di soluzioni tecniche tradizionali e di prodotti già in produzione, anche a fronte di nuove disposizioni normative in campo energetico, ambientale e strutturale, a seguito di direttive europee; ricerche che delineano scenari le cui ripercussioni sull'industria del laterizio sono tutte da valutare.

In questa chiave si possono leggere i risultati delle ricerche condotte presso l'Università di Pavia sul comportamento sismico di pareti in muratura all'interno di strutture intelaiate in calcestruzzo armato (Magenes, 2011), o presso l'Università degli Studi di Firenze per la valutazione LCA (*Life Cycle Assessment*) delle soluzioni in laterizio (Torricelli, 2010), o presso il Politecnico di Milano per l'elaborazione di linee guida alla progettazione energeticamente efficiente (Campioli e Lavagna, 2009), o ancora presso l'Università Politecnica delle Marche sul comportamento termo-igrometrico delle coperture (D'Orazio, 2010) e sul rischio di degrado biologico dei componenti edilizi (D'Orazio, 2013).

Non è comunque, oggi più che mai, da sottovalutare la necessità di investire in informazione scientifica a supporto dei prodotti sul mercato, e per giunta su un mercato internazionale dove il

promote common actions.

On the university front, industrial research has since then been prevalently directed towards the areas of technology, engineering physics and construction techniques with the aim of addressing the topics of energy saving and environmental sustainability, and those of structural behaviour, especially in earthquake areas. Universities have always favourably accepted such collaboration, not only to fund research activities, a far from negligible aspect considering the chronic lack of resources, but also because it represents an opportunity to successfully announce achieved results in trade magazines, and because of the positive effects tied to the transfer of the results of didactical research. Not to mention, finally, the growth opportunities for researchers, who have always been asked "to apply methods

and implement a close-up confrontation with production dimensions and logs" (Antonini et al., 2014).

The research topics

In the past, due to the synergies built up between industry, universities and CNR (National Research Council), research projects of great interest have been developed with widespread repercussions on the sector, as is clear from the results achieved with the improvement of structural performances and in particular resistance to seismic action, documented by the experimental research work conducted at Padua University on the structural behaviour of masonry (Modena et al., 2006) and closing walls (Modena and Da Porto, 2005) without forgetting the role played by Corrado Latina's research into historical building techniques and the use of reinforced ma-

sonry in seismic areas (Latina, 1993). At the time, the clay brick and roofing tile industry anticipated emerging topics relating to seismic safety which subsequently, in that same period (1996, 2003, 2005 and 2008) led to profound changes to the laws on the subject. Research was also conducted in an attempt to identify new fields of use, or reinterpret with a systematic approach traditional brick and tile solutions, proposing product innovations, such as fibre-reinforced brick laminate (Borri and Grazini, 2003) and innovative systems for internal walls and advanced screen facades made of brick (Torricelli, 2004). Not all these innovations proved successful on the market, to some extent because they were in competition with more competitive products and systems, and also because manufacturers were not particularly willing to change

their production chains. Investments were also made in research into the science and technology of materials, such as that conducted at the CNR-IRTEC (Fabbri and Dondi, 1995) into the quality of clays. Such research was in particular aimed at improving thermal performances and it opened the way to research into the analysis of the life cycle of bricks/tiles: integrated energy, use of first second raw materials, restricted use of abiotic resources.

In those years, research activities found a way to reach industry operators, especially designers, thanks to a fruitful relationship between innovation and communication, which resulted in a type of marketing distinguished by solid scientific products, such as *Rosso mattone* by Mario Zaffagnini (Zaffagnini, 1987), correct design and execution manuals (Latina, 1994; Brambilla, 2000), and the

tema della informazione si integra con quello delle certificazioni di prodotto nel nuovo quadro delineato dal Regolamento europeo 2011 per i prodotti da costruzione (CPR), che si propone di assicurare un'informazione affidabile sulle prestazioni fornendo un «linguaggio tecnico comune» e metodi uniformi di valutazione (Gargari et al., 2013). Lo stesso progetto INNOVance, finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico nell'ambito di Industria 2015 e coordinato da Ancenergia, ha creato una banca dati contenente tutte le informazioni tecniche ed economiche utili alla filiera delle costruzioni, all'interno della quale è stato sviluppato un codice univoco per prodotti, servizi, attività e risorse impiegate (innovance.it, 2014).

Normazione, informazione e innovazione dovrebbero rappresentare delle strategie interrelate. Ma nel settore dei laterizi in Italia l'innovazione di prodotto è attualmente decisamente ferma e comunque la diffusione di soluzioni innovative avviene con grande lentezza. Paradigmatico è il caso del laterizio rettificato, soluzione rigorosamente straniera, uno dei prodotti di 'nuova generazione' che tenta con grande fatica di affermarsi nei cantieri italiani, al contrario di quanto invece avviene in altri contesti europei dove, visto che il brevetto della Oltmanns è ormai del 1981, il volume di prodotti rettificati ha abbondantemente superato il volume di prodotti da malta (Baratta, 2001). E altrettanto paradigmatico è il fatto che l'unico vero cambiamento legato al comparto del laterizio è il consolidarsi sul mercato dello "schermo avanzato" a montaggio meccanico, una soluzione a notevole valore aggiunto dove la componente estetica ha un peso rilevante e che ha potuto contare sulle ricerche e applicazioni condotte da archistar quali Renzo Piano.

Ci sarebbero altri prodotti innovativi - meglio definirli prodotti

con "avanzamenti incrementali" - la cui particolarità si concretizza nell'essere più "finiti" e "specializzati", permettendo la riduzione dei tempi di realizzazione in assenza di difettosità e incrementando le prestazioni: i prodotti di grande formato, quelli con isolamento termico diffuso, le tegole fotovoltaiche, tutte soluzioni che sono considerate "regola dell'arte" in altri paesi ma che in Italia, seppure riconosciute i vantaggi, vengono impiegate con parsimonia.

Infine si può citare il caso dei pannelli prefabbricati progettati dai ricercatori Fabio Gramazio e Mathias Kohler del Politecnico di Zurigo (Stalder, 2007) che rappresentano un settore di ricerca così avanzato per il nostro Paese da essere considerati alla stregua di opere d'arte per la singolarità del gesto (Giberti, 2012).

Il bilancio

Finché l'industria investiva nella ricerca e l'innovazione stava anche nell'utilizzo di risultati scientifici che contribuivano ad affermare il nuovo a dimostrazione della bontà del vecchio, il comparto cresceva in qualità e offerta; l'attuale strategia, che nel migliore dei casi potremmo definire un *follow up* dell'impatto dei lavori ai tavoli normativi europei, può forse permettere di sopravvivere, ma certo non è di buon auspicio per le prospettive del settore.

In altri comparti dell'industria delle costruzioni le cose sono andate diversamente. Il settore del legno per fare fronte ai materiali concorrenti ha abbandonato progressivamente le sue

Negli ultimi dieci anni il settore dei laterizi ha ridotto la collaborazione con l'università e non è stato in grado di migliorare i suoi livelli di produttività.

assertion of the role played in the contemporary age by a material architecture capable of reinterpreting the past (Acocella, 1989 and 1992).

Over the last decade instead, we have witnessed a reduction in the number of opportunities for cooperation between universities and the industry, with industry running after a market in crisis and appearing to restrict its demand for research to the obtaining of results aimed at confirming already acquired positions and already consolidated technical solutions, and at "defending" rather than investing in innovation.

Research projects have been funded aimed at demonstrating the performance levels of traditional technical solutions and products already in production, including because of new regulatory provisions in the energy, environment and structural fields, fol-

lowing European directives; research projects which outline scenarios, the repercussions of which on the clay brick and roofing tile industry still have to be fully assessed.

It is in this light that the results can be interpreted of research conducted by Pavia University on the seismic behaviour of masonry walls inside jointed structures made of reinforced concrete (Magenes, 2011), or by Florence University for the LCA (*Life Cycle Assessment*) of brick solutions (Torricelli, 2010), or by the Milan Polytechnic for the drawing up of guidelines for energy-efficient design (Campioli and Lavagna, 2009), or by the Marche Polytechnic on the thermo-hygrometric behaviour of roofs (D'Orazio, 2010) and on the risk of biological degradation of building components (D'Orazio, 2013).

Today more than ever, we should not

underestimate the need to invest in scientific information in support of the products on the market, and what is more on an international market, where the topic of information is integrated with that of product certifications in the new perspective outlined by European Regulation 2001 for building products (CPR), which aims at providing reliable information on performance by means of a "common technical language" and uniform methods of assessment (Gargari et al., 2013). The same INNOVance project, funded by the Ministry of Economic Development as part of Industria 2015 and coordinated by Ancenergia, has created a databank containing all the technical and economic information useful for the building supply chain, within which a univocal code has been developed for products, services, activities and resources used

(innovance.it, 2014).

Standardization, information and innovation should represent interrelated strategies. But in the clay brick and roofing tile industry in Italy, product innovation has currently come to a decisive halt and, in any case, the spread of innovative solutions is very slow. Paradigmatic is the case of ground bricks, a strictly foreign solution, one of the "new generation" products which is having a hard time asserting itself in Italian worksites, unlike what is happening in other European contexts where, considering Oltmanns' patent dates back to 1981, the volume of ground products well exceeds that of mortar products (Baratta, 2001).

Equally paradigmatic is the fact that the only real change tied to the clay brick and roofing tile industry is the market success of the mechanically

originarie caratteristiche dimensionali e ha migliorato le sue caratteristiche chimico-fisiche per assumerne di nuove: dalla sinergia con le industrie siderurgiche e chimiche i produttori di legno sono riusciti a generare una vasta gamma di prodotti con nuove caratteristiche.

Considerazioni analoghe possono essere fatte per il comparto industriale ceramico, tradizionalmente più vicino a quello del laterizio. In questo settore una lungimirante politica di investimenti in ricerca tecnologica e una più efficace integrazione tra produzione, ricerca e formazione hanno fatto la differenza. La crisi, che anche in questo settore ha mietuto delle vittime, con la riduzione del numero di imprese, ha visto però quelle ancora attive garantire una più elevata qualità del prodotto (Alini, 2011).

Il comparto del laterizio ha invece evidenziato delle debolezze, degli errori di valutazione, delle incapacità di strategia, le cui ragioni possono essere attribuite a un settore frammentato che non è riuscito a generare sinergie, ha sviluppato un arroccamento su “rendite di posizione”, dovuto alla convinzione che un prodotto tradizionalmente presente sul mercato non richiedesse investimenti sull’innovazione e sullo sviluppo, ha assunto sempre più un carattere di eterogeneità in cui comparti industriali di eccellenza convivono con modelli organizzativi e produttivi di tipo artigianale, ha perso la capacità di relazionarsi con progettisti e costruttori.

Il settore del laterizio ha in questi anni deciso di perseguire strategie rivolte da un lato all’aumento di produttività e dall’altro alla riduzione dei prezzi dei propri prodotti, con un modello competitivo che aveva senso negli anni Settanta e Ottanta, quando il costo del lavoro era basso e la nostra moneta svalutata.

assembled “advanced screen”, a highly value-added solution where the aesthetic component plays a major role and which has been able to rely on the research and application work conducted by archistars like Renzo Piano. Other innovative products exist, which we might best call “incremental advancements” – the peculiarity of which lies in their being more “finished” and “specialized”, thus making it possible to cut building times in the absence of faults and to upgrade performance: the large-size products, those with widespread heat insulation, and photovoltaic roof tiles, all solutions deemed to be “in accordance with best working standards” in other countries, are scarcely used in Italy despite their benefits being acknowledged. Finally, we can mention the case of the prefabricated panels designed

by researchers Fabio Gramazio and Mathias Kohler of the Zurich Polytechnic (Stalder, 2007) which represent a research sector so cutting-edge for our country that they are considered in the same way as works of art in terms of the singularity of the gesture (Giberti, 2012).

To sum up

Over the past ten years, the clay brick and roofing tile industry has weakened its ties with universities and has been unable to improve its levels of productivity.

As long as the industry continued to invest in research and innovation, including by making use of scientific results which help assert such innovation in order to demonstrate the goodness of what already exists, the segment continued to grow in terms of quality and range; the current

Nel primo caso gli investimenti sono stati destinati a realizzare impianti ad alte prestazioni, con capacità produttive che non possono essere sfruttate appieno per le contingenze del mercato. La scelta di impianti di grandi dimensioni doveva però essere accompagnata da un aumento del valore del prodotto, in modo tale da poter attaccare anche il mercato straniero, come succede appunto con i prodotti ceramici.

Nel secondo caso, in assenza di un sistema di controllo sul mercato capace di premiare concretamente i comportamenti virtuosi e orientare il settore verso una maggiore qualità, è stato scelto di ridurre progressivamente il prezzo dei prodotti dimenticando che prodotti e sistemi ad alte prestazioni hanno comunque la possibilità di collocarsi su nuovi mercati. Laddove infatti è stata scelta la strada della valorizzazione delle potenzialità del materiale, come nel caso degli schermi per facciate in laterizio e in cotto, il prodotto è stato vincente.

L’università può contribuire a nuove strategie per il futuro del settore

Esistono molti modi per formulare previsioni e indicare nuove prospettive per lo sviluppo a breve-medio termine di un settore produttivo come quello dei laterizi. Si possono, ad esempio, individuare le novità sul mercato e attivare meccanismi di trasferimento tecnologico da un settore all’altro oppure si possono avviare indagini capaci di individuare le maggiori tendenze (constructa2006, it, 2014).

Nelle politiche dei paesi industrializzati l’innovazione è ritenuta l’unica via attraverso la quale aumentare la produttività, favorire le imprese competitive, sostenere la sfida della glo-

strategy which, in the best of cases we could call a follow up of the work done around European regulatory tables, may perhaps permit survival, is however certainly not a good omen for future industry prospects.

In other segments of the building trade, things have taken a different turn. To address the competition of alternative materials, the wood sector has gradually abandoned its original dimensional characteristics and has improved its chemical-physical characteristics and adopted new ones: out of the synergy with steel-making and chemical industries, wood manufacturers have managed to produce a broad range of products with new characteristics.

Similar considerations can be made for the ceramic industrial segment, traditionally closer to that of clay brick and roofing tile production. In

this sector, a forward-looking policy of investments in research and technology and a more effective integration of production, research and training have made the difference. The crisis, which in this sector too has claimed its victims, with a reduction in the number of manufacturers, has however seen those still in operation produce a higher quality product (Alini, 2011).

The clay brick and roofing tile segment on the other hand has shown signs of weakness, errors of judgement and an inability to devise strategies. The reasons for this can be attributed to what is a fragmented sector which has not managed to generate synergies, has developed an entrenchment of “profitable positions”, due to the conviction that a product traditionally present on the market did not require investments in innovation and

balizzazione e promuovere uno sviluppo sostenibile. Analogamente, nelle strategie imprenditoriali, l'incubazione di idee originali e la messa a punto di prodotti nuovi sono ritenute attività di importanza fondamentale per affrontare adeguatamente i processi del confronto competitivo in atto (Campioli, 2011).

Per cogliere appieno le opportunità di collaborazione tra industria e università è necessario investire in progetti di medio e lungo termine, sviluppare condizioni di contesto in grado di facilitare la relazione a dispetto di quelle diversità di linguaggio, asimmetrie informative e disallineamento dei rispettivi obiettivi che possono costituire motivi di rallentamento dei processi decisionali e operativi (Pertuzè et al., 2010). Ed è necessario capire chi sono gli attori e quali sono le loro esigenze.

Nell'industria dei laterizi gli ultimi anni sono stati caratterizzati dall'affermarsi di grandi aziende internazionali anche nel nostro Paese, quali Wienerberger, Monier e Terreal. Tale cambiamento non è di poco conto. Infatti, se è vero che la prossimità geografica gioca un ruolo particolarmente rilevante per la quasi totalità delle imprese, in particolare per quelle piccole, è anche vero che le imprese molto grandi preferiscono stringere alleanze con le università più prestigiose e competitive, indipendentemente dalla localizzazione: per le grandi imprese la prossimità cognitivo-sociale è preminente e si sostituisce a quella fisica.

Secondo una ricerca condotta da FILLEA (Federazione Italiana dei Lavoratori del Legno, dell'Edilizia, dell'industrie Affini ed estrattive), tra i parametri che definiscono i criteri dell'innovazione spiccano la presenza di centri di ricerca interni all'industria e l'adesione a progetti di ricerca internazionali: l'industria

italiana dei laterizi «non svolge attività di ricerca di rilievo internazionale e non ha centri di Ricerca e Sviluppo interni di grande levatura» (Graziani, 2011).

Pertanto, se tale comparto produttivo ha la necessità di volgere il proprio sguardo verso l'estero, è proprio l'università che deve guidarlo in quella direzione e deve aumentare la propria attenzione verso finanziamenti e ricerche internazionali per creare un nuovo contesto per il trasferimento tecnologico.

L'università può identificare e sviluppare direzioni su cui fare ricerca congeniali ad un sistema produttivo italiano e contemporaneamente significative a livello internazionale proprio per il loro collocarsi nel contesto locale/regionale italiano e sud-europeo: argomenti quali la resistenza all'azione sismica, il comfort in clima mediterraneo, il design per l'integrazione impiantistica, il recupero dell'esistente, tutti ambiti di ricerca e segmenti di mercato destinati a crescere e che possono offrire alle nostre università un'interessante visibilità internazionale e all'industria dei laterizi italiana un possibile sbocco su mercati oltre i confini nazionali.

La convergenza tra le due realtà deve creare quel modello virtuoso in cui lo sviluppo e la promozione del prodotto avvengono sul piano della relazione tra ricerca di base e ricerca applicata, con una sfida che punta a guadagnare quote di mercato attraverso competenze, innovazione e qualità del prodotto.

Le auspicabili strategie di trasferimento delle conoscenze dall'università all'industria dei laterizi potrebbero essere la ricerca:

– industriale. È necessario ottimizzare i processi produttivi riducendo lo spreco di energia e materia prima, oltre che di emissioni inquinanti, sperimentando nuove combinazioni ma-

development, has taken on a character of increasing heterogeneity wherein top-quality industrial segments coexist with organizational and production models of the artisan type and has lost its ability to relate with designers and builders.

In recent years, the clay brick and roofing tile industry has decided to pursue strategies aimed on the one hand at increasing productivity and on the other at reducing the prices of its products, with a competitive model that made sense in the Seventies and Eighties, when the cost of labour was low and our currency was devaluated. In the first case, investments were directed towards building high-performance plants, with production capacities that could not be fully exploited due to the market situation. The decision to build large plants should however have been accompanied by

an increase in product value, so as to also be able to take on export markets, as is the case as we said of ceramic products.

In the second case, in the absence of a market control system, able to concretely reward virtuous behaviour and direct the sectors towards better quality, the decision was taken to gradually reduce the price of products, while forgetting that high-performance products and systems have in any case the opportunity to find room on new markets. Wherever the choice has been to promote the potential of materials, as in the case of protection screens for brick and cotto facades, the product has proved successful.

The university can help devise new strategies for the future of the industry

Many ways exist of making forecasts

and indicating new prospects for the short-medium term development of a manufacturing industry like that of clay bricks and roofing tiles. Market innovation can for example be identified and mechanisms can be triggered for technological transfer from one industry to another, or investigations can be started able to identify the major trends (constructa2006.it, 2014).

In the policies of the industrialized countries, innovation is considered the only possible solution for increasing productivity, favouring competitive companies, meeting the globalization challenge and promoting sustainable development. Similarly, with regard to entrepreneurial strategies, the incubation of original ideas and the development of new products are considered of crucial importance to adequately address the competitive confrontation processes under way

(Campioli, 2011).

To fully grasp the opportunities of collaboration between industry and universities, we must invest in medium and long-term projects, develop context conditions able to make such relationship easier, despite the differences in language, informative asymmetries and misalignment of the respective goals which can represent reasons for the slowdown of decisional and operative processes (Pertuzè et al., 2010). And we must also understand who the players are and understand their requirements.

In the clay brick and roofing tile industry, the last few years have been distinguished by the assertion of large international companies in our country as well; companies like Wienerberger, Monier and Terreal. Such change is of no little consequence. In fact, while it is true to say that geo-

teriche, aggiungendo al tradizionale impasto nanoaggregati e residui e scarti di altri processi produttivi;

- di *product design*. Devono essere sviluppati prodotti/sistemi user friendly in fase di costruzione, come i prefabbricati, in fase di manutenzione, come gli assemblati a secco, e in fase di dismissione, come i riutilizzabili o facilmente riciclabili. Tali prodotti/sistemi devono essere in grado di migliorare le prestazioni nella direzione della sostenibilità e della sicurezza;
- di marketing. È sempre più utile concepire i prodotti come un insieme costituito da prodotto e servizio: questo spingerà il settore a offrire nuovi servizi, ribaltando la situazione attuale in cui la qualità del laterizio percepita è inferiore a quella effettiva. Questi indirizzi strategici richiedono risorse e tempi non brevi ma è necessario iniziare a percorrerli.

REFERENCES

Acocella, A. (1989), *L'architettura del mattone faccia a vista*, Edizioni Later-service, Roma.

Acocella, A. (1992), *L'architettura dei luoghi*, Edizioni Laterconsult, Roma.

Alini, L. (2011) "CCCloud Casalgrande Ceramic Cloud. Dalla produzione al progetto", *Techne. Journal of Technology of Architecture*, Firenze University Press, n. 1, pp. 130-137.

Antonini, E., Boeri, A., Gaspari, J. and Longo, D. (2014), "Innovazione di prodotto: esperienze e prospettive di collaborazione tra Università e PMI", *Techne. Journal of Technology of Architecture*, Firenze University Press, n. 7, pp. 186-193.

Baratta, A. (2001), "Evoluzione e innovazione nelle murature: il laterizio rettificato", *Costruire in Laterizio*, Faenza editrice, n. 83, pp. 41-45.

Borri, A. and Grazini, A. (2003), *Laterizio forato armato con FRP*, Università degli Studi di Perugia.

graphic proximity plays a particularly important role for nearly all companies, especially smaller ones, it is also true that very large companies prefer teaming up with the most prestigious and competitive universities, whatever their location: for large companies, the most important thing is cognitive-social proximity, not physical proximity. According to a survey conducted by FILLEA (Italian Federation of Woodworkers, Builders, and similar and Mining Industries), among the parameters defining principles of innovation are the presence of research centres within the industry and taking part in international research projects: the Italian clay brick and roofing tile industry "does not perform research activities of international importance and does not boast any major Research and Development Centres" (Graziani, 2011).

Consequently, if such production segment needs to turn its gaze abroad, it requires the guidance of universities and must give more attention to international funds and research to create a new context for technological transfer. Universities can identify and develop research guidelines tailored to the Italian manufacturing system and which, at the same time, are significant at international level precisely because they are part of an Italian and southern-European local/regional context: issues such as resistance to earthquakes, comfort in a Mediterranean climate, plant engineering integrated by design and the recovery of existing buildings are all fields of research and market segments which are sure to grow in the future and which can provide our universities with interesting international exposure and the Italian clay brick and roofing tile industry

Brambilla, G. F. (2000), *Il manuale del mattone faccia a vista*, Edizioni Later-service, Roma.

Campioli, A. (2011), "Qualità dell'architettura: innovazione, ricerca tecnologica e progetto", *Techne. Journal of Technology of Architecture*, Firenze University Press, n. 1, pp. 62-79.

Campioli A. and Lavagna, M. (2009), *Raccomandazioni per la progettazione di edifici energeticamente efficienti*, Politecnico di Milano.

D'Anna, G. (2013), "Discesa planata, a motori spenti!", *Tiles & Brick International*, Tile edizioni, vol. 2, pp. 71-78.

D'Orazio, M. (2010), *Valutazione comparativa di coperture discontinue*, Università Politecnica delle Marche.

D'Orazio, M. (2013), *Il rischio di degrado biologico dei componenti edilizi*, Università Politecnica delle Marche.

Fabbi, B. and Dondi, M. (1995), *La produzione del laterizio in Italia*, Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto di Ricerche Tecnologiche per la Ceramica.

Federcostruzioni (2013), "Rapporto 2013. Il sistema delle costruzioni in Italia", www.federcostruzioniweb.it (accessed 27 July 2014).

Gargari, C., Hamans, C. and Torricelli, M. C. (2013), "L'impegno dell'industria delle costruzioni per promuovere la sostenibilità dei prodotti: un approccio comune europeo per le prestazioni ambientali di prodotto", *Techne. Journal of Technology of Architecture*, Firenze University Press, n. 5, pp. 101-109.

Giberti, M. (2012), "Edificare a macchina", <http://living.corriere.it/lifestyle/design>, (accessed 27 July 2014).

Graziani, A. (2011), "Grandi imprese e lavoro. Laterizi e manufatti in cemento", www.filleacgil.it (accessed 27 July 2014).

Latina, C. (1993), *Impieghi innovativi del laterizio strutturale*, Università degli Studi di Firenze.

Latina, C. (1994), *Muratura portante in laterizio*, Laterconsult, Roma.

with a possible outlet on markets beyond national boundaries. The convergence between the two realities must create that virtuous model in which product development and promotion occurs at the level of relations between basic research and applied research, with a challenge aimed at gaining market shares through expertise, innovation and product quality. Desirable strategies for transferring know-how from universities to the clay brick and roofing tile industry could be:

- industrial research. Manufacturing processes must be optimized, reducing the waste of energy and raw materials, besides cutting the emission of pollutants, experimenting new material combinations and adding to traditional mixes nano-aggregates and waste/residues from other manufacturing processes;

- product design research. User-friendly products/systems must be developed during the construction phase such as prefabs; during the maintenance phase, such as dry mounted units; and during the decommissioning phase, such as re-usable or easily recyclable products. Such products/systems must be able to upgrade performance in the direction of sustainability and safety;
- marketing research. It is increasingly more useful to conceive products as a whole - made up of product and service together: this will prompt the industry to provide new services and overturn the current situation whereby the perceived quality of bricks/tiles is inferior to what it really is. Such strategies require resources and a fairly long time to be put in place, but their implementation should start just as soon as possible.

Magenes, G. (2011), *Ricerca sul comportamento sismico delle tamponature in laterizio*, Eucentre European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering e Università degli Studi di Pavia.

Modena, C. and Da Porto, F. (2005), *Ricerca sperimentale sul comportamento fuori piano di tamponamenti in muratura in zona sismica*, Università degli Studi di Padova.

Modena, C., Da Porto, F., Garbin, E., Grendene, M. and Mosele, F. (2006), *Ricerca sperimentale sul comportamento di sistemi per muratura portante in zona sismica*, Università degli Studi di Padova.

Pertuzè, J., Calder, E., Greitzer E. and Lucas, W. (2010), "Best practices for Industry-University Collaboration", *MIT Sloan Management Review*, Massachusetts Institute of Technology, vol. 51, n. 4, pp. 83-90.

Serri, A. (2013), "Niente crescita senza costruzioni", Dossier L'industria Italiana del Laterizio, *CER il Giornale della Ceramica*, EdiCER, pp. 44-45.

Stalder, L. (2007), "Informierung von Architektur", *Architektur aktuell*, Springer Verlag, n. 3, pp. 138-142.

Torricelli, M. C. (2004), *Sistemi costruttivi innovativi in laterizio per la riqualificazione e il recupero dell'esistente*, Università degli Studi di Firenze.

Torricelli, M. C. (2010), *LCA laterizio: analisi del ciclo di vita di prodotti e sistemi*, Università degli Studi di Firenze.

www.innovance.it (accessed 27 July 2014).

www.constructa2006.it/files/tematiche3/21%20GM2%20Tatano-Landri-scina.pdf (accessed 27 July 2014).

Zaffagnini, M. (Ed.) (1987), *Rosso mattone*, Edizioni Luigi Parma, Bologna.