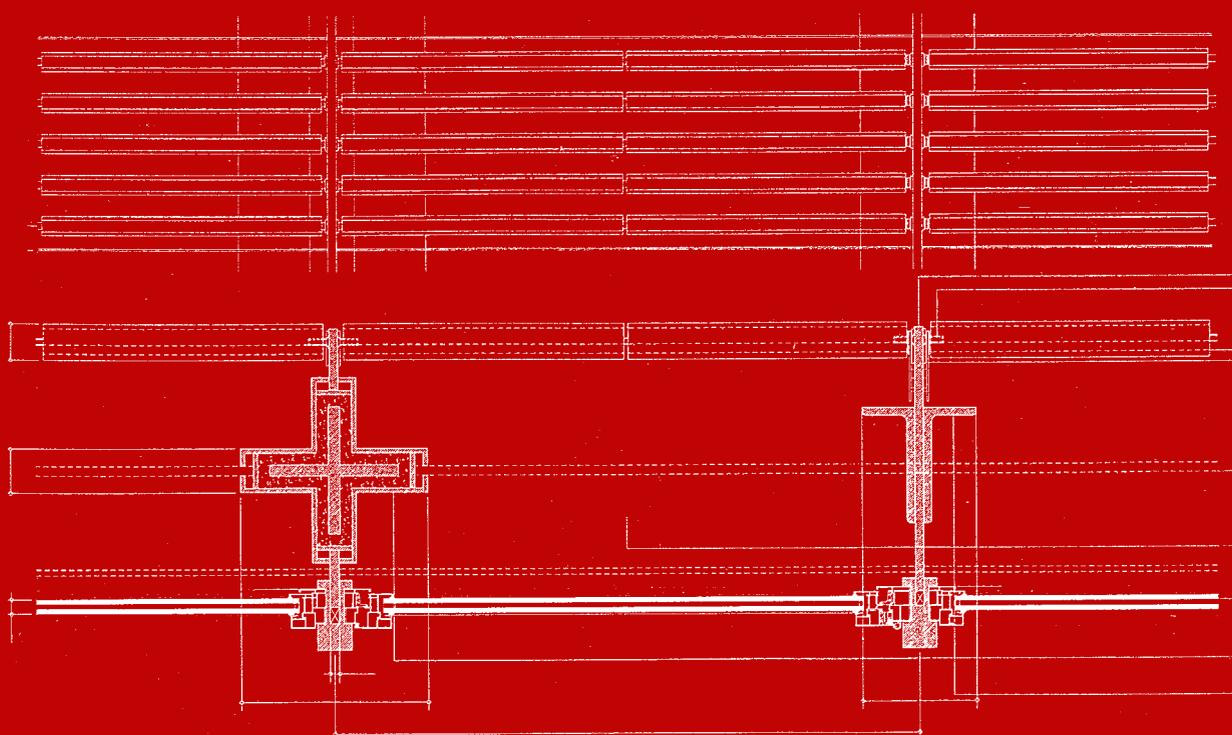


Alfonso Acocella

# INVOLUCRI IN COTTO

Sistemi innovativi per il rivestimento in architettura



MANETTI  
GUSMANO  
& FIGLI

SANNINI  
impruneta

2018

Da secoli è nota e apprezzata la qualità costitutiva delle argille appartenenti alle formazioni geologiche dell'Impruneta, area territoriale ristretta e localizzata a poche decine di chilometri da Firenze, che ha dato vita al rinomato "cotto imprunetino"; un materiale compatto, solido, resistente, longevo, naturale e dalla vivida resa cromatica del rosso.

La produzione di artefatti – quali orci, contenitori da giardino, tegole, coppi, elementi decorativi e artistici – è stata resa possibile, oltre che dalla qualità della materia prima, dalla bravura di mani artigiane (che ne hanno plasmato, sapientemente, le varie forme tipologiche e le definizioni dimensionali) unitamente alla profonda padronanza della tecnica di cottura.

In questa secolare tradizione s'inscrive la storia dell'azienda Manetti Gusmano & Figli – attiva in Ferrone da ben otto generazioni che, per prima, ha prodotto in chiave "industriale" elementi per pavimentazioni, introducendo anche finiture delle superfici del cotto del tutto inedite (quali la levigatura).

In vista di un potenziamento della competitività aziendale e della gamma di prodotti in cotto a catalogo, la Manetti Gusmano & Figli si è aperta, recentemente, a soluzioni tecnologicamente avanzate nell'impiego del materiale, acquisendo il marchio Sannini e tutto il suo know-how ( fatto di conoscenze, cognizioni, abilità operative maturate negli ultimi vent'anni a livello internazionale ) nella progettazione, produzione e montaggio a secco di rivestimenti a spessore per l'architettura, in forma di " involucri " – di " scudi in cotto " – dal linguaggio fortemente contemporaneo.

Nuove sfide si aprono, da oggi, per la Manetti Gusmano & Figli, interessata al mercato – nazionale e internazionale – delle applicazioni architettoniche in cotto in forma innovativa, attraverso gli apporti di ricerca, della progettazione, della informazione tecnica, sviluppate tutte in house.

Arch. Guido Bondielli

From centuries is very well-known and appreciated the constitutive quality of clays belonging to the geologic formations around the city of Impruneta, close area located only a few tens kilometres from Florence, which has given rise to the renowned "Cotto Imprunetino" brand, a compact, solid, resistant, enduring, natural material with standing out red shades.

The creation of these products – such as amphorae, pots, rooftiles (coppi – tegole), decorative and artistic elements – was made possible, not only by the quality of raw materials, but also by the skill of artisans (who shaped, wisely, the different frames) together with the deep mastery of firing technique.

In this century-old tradition You find the Manetti Gusmano & Figli company, active in Ferrone since eight generations. The company produced "industrially" for the first time flooring elements, introducing also finishing touches to the Cotto surfaces (for instance polishing).

To enhance the company's competitiveness and the selection of Cotto products, the Manetti Gusmano & Figli firm has opened itself, recently, to technologically advanced solutions in the use of the material, acquiring the Sannini brand and its know-how (made up by knowledge, awareness, and operative skills developed internationally in the last 20 years) in planning, production and "rivestimenti a spessore per l'architettura" dry laying, which show a shell shaped – "Cotto shields" - strongly modern design.

New challenges approach, Manetti Gusmano & Figli company is interested in the Cotto architectural applications market - national and international – in an innovative way, through contribution to research, planning, technical information, all developed in house.

Arch. Guido Bondielli

Alfonso Acocella

Guido Giacomo Bondielli

Innovazione tecnica di prodotti e di sistema in cotto

# Involucri in cotto

Sistemi innovativi per il rivestimento in architettura



### **Attualità del cotto**

Tendenze dell'architettura in laterizio / Current trends in exposed brick architecture ..... 6

### **Pareti ventilate**

L'innovazione nei rivestimenti in cotto / Innovation in cotto cladding: cavity walls ..... 20

Supporto murario interno / Internal wall structure ..... 22

Intercapedine d'aria / Air space ..... 24

Sistemi meccanici di ancoraggio / Mechanical fixing systems ..... 25

Strato di tenuta e contributo del cotto / Cotto sealing layer ..... 30

### **Abaco dei prodotti**

Elementi in cotto / Terracotta elements ..... 37

Ciclo produttivo del cotto Sannini / Production cycle of cotto Sannini ..... 42

### **Sistemi di facciata in cotto**

Voci di capitolato / Cladding systems - Schemes and details ..... 46

### **Schermi frangisole**

Diaframmi interni / Internal diaphragms ..... 60

### **Sistemi integrati**

Cottostone il cotto ricomposto in grandi formati / Reconstituted terracotta in large sizes ..... 66

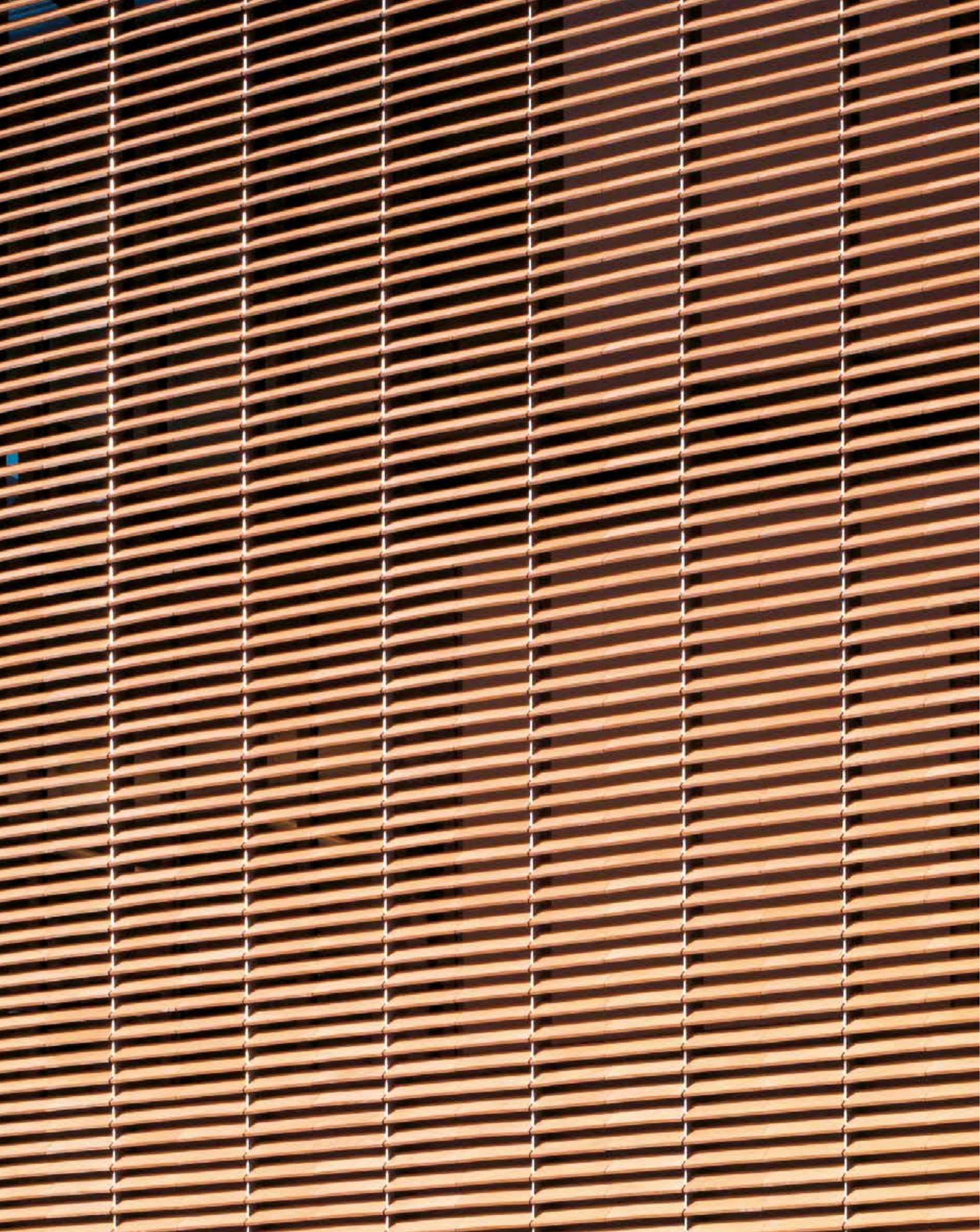
### **Architetture in cotto**

Architetture / Architectures ..... 71

Residenze private / Residential projects ..... 96

Realizzazioni in Italia / Project references Italy ..... 102

Realizzazioni all'estero / Project references International ..... 104



# Attualità del cotto

## Tendenze dell'architettura in laterizio \*

\* Il presente paragrafo è frutto di una rielaborazione parziale del saggio Alfonso Acocella, "Tendenze attuali nell'architettura in laterizio a vista", *Costruire*, aprile 1999

L'uso del cotto, da qualche lustro ormai, è tornato a connotare frequentemente l'immagine dell'architettura non solo italiana.

Riteniamo di aver dato, con le nostre ricerche un qualche contributo alla riattualizzazione della tecnologia laterizia che solo un decennio fa appariva obsoleta, priva di interesse, quasi dimenticata - salvo rare eccezioni - da parte della ricerca progettuale di punta, appannaggio unicamente dell'edilizia minore di provincia. **1**

Riabilitata oggi rispetto anche alla grande architettura - soprattutto in direzione dei valori di tradizione, dei modi di uso convenzionali e più radicati nel costruito storico - è forse l'ora di intraprendere la strada di un allargamento dell'orizzonte applicativo del cotto che riaffronti, così come già è avvenuto in altre epoche storiche, l'ineludibile tema del rapporto dialettico fra continuità e mutamento, fra tradizione ed innovazione al fine di aggiungere nuovi segni ed inediti dispositivi costruttivi testimoni del tempo contemporaneo che stiamo vivendo.

D'altronde come precisava efficacemente Paul Schmitthenner, i termini di tradizione e di innovazione non sono antitetici, bensì pienamente complementari ed utili alla lenta evoluzione dell'architettura stessa.

Nel saggio *La forma costruita*, del 1949, a proposito del rapporto tradizione/innovazione, così l'architetto tedesco si esprimeva:

«A ciò a cui è abituato, alle sue consuetudini, l'uomo si aggrappa saldamente finché il bisogno, le conoscenze, le capacità innate e l'esercizio non trasformano ciò che è consueto e tramandato. Le conoscenze e le esperienze passano di bocca in bocca, di mano in mano. E in questo passaggio, spesso quasi inavvertitamente, si smarrisce una parte del vecchio ed appare qualcosa di nuovo. Ma il nuovo che appare, cresce sempre sul terreno del vecchio. Se il nuovo è migliore allora vi è progresso. Progresso, come naturale trasformazione di vita, non mutamento per il mutamento, ma trasformazione secondo un corso naturale.

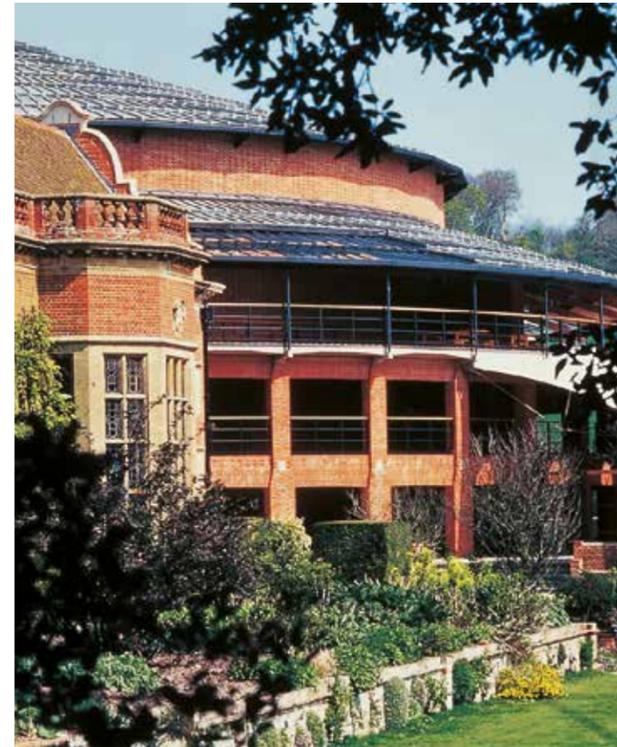
Visti così, consuetudine, tradizione e progresso non sono contrapposti tra loro, ma connessi in un rapporto di causa ed effetto. La consuetudine è resistenza, ostacolo che regola la corrente troppo rapida degli avvenimenti; la tradizione è forza che garantisce il fluire; il progresso rivela il livello di sviluppo raggiunto. Il nuovo che si forma all'interno di una tradizione in continuo progresso diventa però a sua volta consuetudine, la cui durata e validità dipendono dalla forza che in essa dimora.

La tradizione non è quindi uno stato ma un'attività, un continuo sviluppo e non solo un'assunzione passiva.» **2**

Concordando pienamente con Schmitthenner ci preme mettere in evidenza che se lo studio e la rivalorizzazione dell'antico disciplinare di regole costruttive e sintassi figurativa della tradizione laterizia ha positivamente aiutato l'architettura contemporanea a ritrovare - in un momento di crisi del concetto di modernità - un ricongiungimento rispetto a tradizioni e culture visive consolidate, è altrettanto evidente come oggi giorno non è sostenibile una pratica operativa congelata o attestata unicamente sulle esperienze del passato più o meno remoto.

**1** Alfonso Acocella, *L'architettura del mattone faccia a vista*, Roma, Laterconsult, 1989, pp. 420 e Alfonso Acocella, *L'architettura dei luoghi*, Roma, Laterconsult, 1992, pp. 584

**2** Paul Schmitthenner, *La forma costruita*, Milano, Electa, 1988, pp.183



Teatro dell'Opera di Glyndebourne (1994) di Michael Hopkins (foto Martin Charles).

\* The present paragraph excerpt from "Trends of Brick Architecture", *Costruire*, April 1999

**1** Alfonso Acocella *The Architecture of Brick Facades*, Roma, 1989, p. 420 and Alfonso Acocella, *The Architecture of Place*, Roma, Laterconsult, 1992, pp. 584

**2** Paul Schmitthenner, *The Constructed Form*, Milano, Electa, 1988, pp.183

## The Latest in Terra Cotta. Trends of Brick Architecture \*

For some five or ten years now, brick has frequently returned to distinguish the image of architecture and not only the Italian kind. We believe that with our research we have made some contribution to the present day development of cotto tile technology, which only a decade ago appeared obsolete, lacking interest, almost forgotten - save for rare exceptions - by the most advanced design research, and exploited solely by provincial minor architecture. **1** Having re-evaluated the approach with regard to important architecture - above all in terms of traditional values and conventional methods of use, deeply rooted in historical building - perhaps it is time to broaden the horizons of cotto tile application and retackle the unavoidable

theme of dialectic rapport between continuity and change, tradition and innovation, in order to discover new constructional devices, testimonies of the present which we are living. On the other hand, as Paul Schmitthenner effectively claimed, tradition and innovation are not opposites but complementary and useful in the slow evolution of architecture itself. In the essay "The constructed form" of 1949, with regard to the tradition-innovation relationship, the German architect expressed the following: "Man firmly clings to his habits, to what he is used to, until need, knowledge, inborn abilities and practice transform what is customary and handed down. Knowledge

and experience are passed from mouth to mouth, from hand to hand. And in this passage, often almost inadvertently a part of the old disappears and something new emerges. But the new which appears always grows on the terrain of the old. If the new is better, then there is progress. Progress as a natural transformation of life, not change for the sake of change, but transformation which follows a natural course. Viewed in this light, habit, tradition and progress are not contrasting but linked in a rapport of cause and effect. Habit is resistance, an obstacle which regulates the too rapid current of events; tradition is force which guarantees the flow; progress reveals the level of development achieved. However, the new which

forms within a tradition in continual progress, in turn, becomes habit with a duration and validity that depend on the force which dwells in it. Tradition is therefore not just a passive assumption". **2** In total agreement with Schmitthenner, we wish to point out that the study and enhancement of the old construction regulations and figurative syntax of the brick tradition have positively helped contemporary architecture to find - in a moment of crisis regarding the concept of modernity - a reunion with respect to traditions and solid visual cultures. But it is also evident how today, "frozen" methods, in other words, ones based purely on past experiences, are not sustainable.

È auspicabile, in altri termini, un richiamo alla tradizione dell'architettura in mattoni come premessa fondante, come ricchezza di esperienze con cui confrontarsi, ma non come condizione cristallizzata, "imbalsamata".

Bisogna innestare su di essa una ricerca di aggiornamento che investa i dispositivi tecnici di costruzione, in particolare il modo di fare muro, parete, involucro. Inoltre è necessario promuovere una cultura tecnica appropriata e sviluppata in direzione di una evoluzione del linguaggio formale capace di estrarre dall'uso contestuale dei diversi materiali gli stimoli necessari a tale opera di aggiornamento. I grandi architetti contemporanei sempre più, in questo fine secolo, hanno impiegato il cotto nelle proprie opere rivalutandone il valore di tradizione ma spesso anche scoprendo in esso una nuova duttilità di utilizzo che si è spinta, in numerosi casi, verso una ricerca costruttiva di estrema originalità.

Quest'ultima tendenza, sostenuta soprattutto da architetti formati all'interno della cultura della modernità (da Michael Hopkins a Renzo Piano, da Meinhard Von Gerkan ad Andreas Brandt), ha spinto anche in direzione della produzione di innovativi elementi in cotto, nuovi nella composizione materica e nella conformazione morfologica, risultato delle accresciute potenzialità di trafilatura e di stampaggio dell'industria laterizia.

È da evidenziare, comunque, come proprio la forte riabilitazione della tecnologia a base laterizia suggerisce oggi la necessità di una più matura riflessione sulla cultura di progetto, di uso stesso del materiale.

Come abbiamo già sottolineato in più di un'occasione è proprio la riproposizione su larga scala dell'architettura in laterizio - sempre più documentata nelle riviste nazionali ed internazionali - che impone di esercitare un maggiore rigore critico nell'approfondire

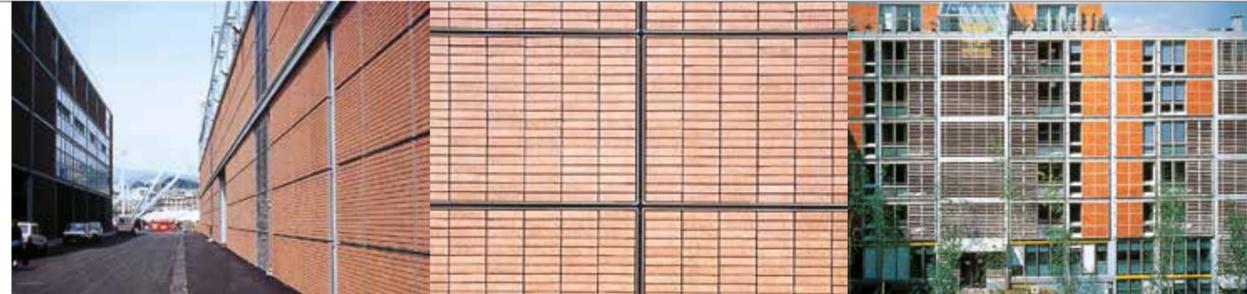
le ragioni di tale successo e valutare se esistono ulteriori margini di sviluppo, che non siano meramente di allargamento quantitativo.

Bisogna, forse, anche cominciare a prendere le distanze da un uso banalizzato e superficiale - sia sotto il profilo architettonico che tecnologico - dei materiali e dei dispositivi costruttivi in laterizio che, nel panorama urbano contemporaneo, spesso, alimentano gratuiti formalismi, contestualismi di maniera, programmi edilizi di basso spessore tecnico. Nello scenario attuale dell'architettura internazionale più significativa sembrano potersi leggere, attraverso la prospettiva specifica del ruolo svolto dal laterizio, tre principali tendenze all'uso del materiale:

- la prima, indubbiamente di grande interesse, sia pur legata a poche personalità e a poche opere, riguarda l'impiego massivo, tettonico (se non addirittura strutturale) del materiale;
- la seconda, maggioritaria sul piano quantitativo (vero serbatoio di accumulo del successo del mattone faccia a vista in quest'ultimo decennio), è quella che lavora sul dispositivo tecnico del rivestimento a spessore, sull'idea della dissimulazione del muro a mezzo del ricoprimento a "cappotto";
- la terza, con lineamenti ancora non precisamente definiti e caratteri di sperimentazione tecnologica, punta a reinventare l'uso del materiale attraverso rivestimenti sottili in cotto "discostati" dai supporti strutturali (siano essi di tipo murale o a telaio) in forma di "scudi" protettivi e caratterizzati sotto il profilo figurativo da un linguaggio anch'esso non convenzionale che punta spesso ad una integrazione con i materiali artificiali (in primis acciaio e vetro) per esaltare ulteriormente la ricerca di innovazione.



Teatro dell'Opera di Glyndebourne, 1994, progetto di Michael Hopkins (foto Martin Charles).



Edifici di servizio per le Colombiadi a Genova (1992) progetto di Renzo Piano (foto Alfonso Accocella); Complesso residenziale a Parigi (1988-91) progetto di Renzo Piano (foto Alfonso Accocella).

So the tradition of brick architecture is important in that it provides a foundation on which to build a myriad of experiences with which to compare one's own, however, should not be taken as a "crystallized" condition.

It needs to be combined with a research into technical devices of construction, in particular, the methods of building walls. In addition, it is necessary to promote an appropriate technical culture aimed at developing a formal language that is able to extract from the contextual use of different materials the stimuli needed for such a research.

In recent years, the great contemporary architects have increasingly used terracotta in their works, re-

appraising the value of tradition but also often discovering in it a new ductility which in many cases has led to a constructional research of great originality.

This latest trend, sustained above all by architects who were shaped within the culture of modernity (from Michael Hopkins to Renzo Piano, from Meinhard Von Gerkan to Andreas Brandt), has also pushed towards the production of innovative terracotta elements, novel in their composition and shape, a result of the industry's increased potential of drawing and moulding.

It should be stressed though, just how the strong revival of terracotta-based technology currently implies the need for a more mature reflection on the

culture of the project, on the very use of the material.

As we have already emphasized on a number of occasions, it is the large-scale reproposal of brick architecture - increasingly documented in national and international magazines - which imposes greater critical rigour in analysing the reasons for such a success and assessing whether there exist further margins of development which are not merely about quantity.

It is perhaps also necessary to start avoiding a commonplace, superficial use - both from an architectural and technological viewpoint - of brick materials, which in the contemporary urban scene often nurture gratuitous formalism, mannered contextualization and building schemes of sparse technical substance.

On the current scene of the most significant international architecture there appear to be three main trends as regards the use of the material:

- the first, undoubtedly of great interest, though linked to few personalities and works, regards the broad, tectonic use (even structural) of the material;

- the second, and incidentally most common (which reveals the huge success of exposed brick in the last decade), regards the technical device of thick cladding, the idea of dissimulating the wall by wrapping an outer skin around it;

- the third, with features not yet fully defined, by way of technological experimentation, aims to reinvent the use of the material through thin cotto cladding "shifted" from the wall structure (whether masonry or with frame) in the form of protective "shields" and characterized by an unconventional figurative language that often integrates artificial materials (in first place, steel and glass) to further enhance the research for innovation.

We would like to examine the reasons, the building syntax and new technical devices of this last trend, directed at the innovative analysis of the theme of thin cladding.

If the constructional and spatial logic of the load bearing wall is of no interest, if the thick cladding simulating the wall appears unbearably "false", then Semper and Loos' advantageous concept of expressive cladding can be taken to an extreme, making an innovative constructional device of it and giving it figurative essence. In contemporary brick architecture, thick cladding - obtained with traditional bricks - nearly always passes in front of the building skeleton and consequently becomes self-supporting.



## Capena, Roma

Vincenzo Melluso

progettista elemento in cotto  
arch. Vincenzo Melluso  
Sannini Project Srl project manager  
arch. Guido Giacomo Bondielli  
progettazione e direzione lavori  
Società Politecnica Srl  
consulenza architettonica  
arch. Vincenzo Melluso  
coordinatore del progetto  
ing. Sandro Faccioli - Würth Srl  
foto  
Alberto Muciaccia, Archivio Würth

progetto  
nuovo centro logistico e spazio museale  
committente  
Würth Srl  
località  
Capena, Roma  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 400  
cronologia  
2001 - 2006

Noi, in questa sede, vorremmo approfondire le ragioni, la sintassi linguistica, i nuovi dispositivi tecnici di quest'ultima tendenza indirizzata all'approfondimento innovativo del tema del rivestimento sottile.

Se la logica costruttiva e spaziale del muro portante non interessa, se il rivestimento a spessore, in simulazione del muro, appare una "falsità" insostenibile, allora il proficuo concetto semperiano-loosiano del rivestimento espressivo può essere portato alle sue estreme conseguenze innovandone dispositivi di costruzione ed essenza figurativa. Nell'architettura contemporanea in laterizio il rivestimento a spessore - ottenuto con mattoni tradizionali - passa quasi sempre davanti all'ossatura, risultando autoportante. Vi è, invece, un modo, del tutto nuovo di intendere il rivestimento in cotto, attraverso il quale lo si fa "avanzare" maggiormente davanti alla struttura, montandolo sempre all'esterno, ma sorreggendolo staticamente a "secco" a mezzo di fissaggi metallici, riducendolo in spessore, assegnandogli un ruolo di "membrana", di "scudo" protettivo adeguatamente distanziato dai supporti di elevazione.

Questa nuova concezione punta ad una innovazione di linguaggio figurativo, di tecnica costruttiva, ma anche di componente edilizio, assecondando la tendenza al progressivo "assottigliamento" dello spessore del rivestimento stesso, con un confinamento dei derivati dell'argilla agli strati più esterni.

Si tratta - come evidenzia Andrea Campioli - «di una tendenza legata al processo di stratificazione funzionale degli involucri, alla sempre più spinta specializzazione degli strati e alla crescente complessità, fisico-tecnica con la quale il tema dell'involucro edilizio viene affrontato.» <sup>3</sup>

All'interno di questo nuovo scenario - in un clima di maggiore competitività di mercato - si registra un inedito processo di osmosi e dialogo fra la cultura di progetto e una certa parte del mondo della produzione dei laterizi (oramai un settore industriale ad elevata specializzazione e meccanizzazione ma fino ad oggi ancora legato ad elementi derivanti dalla tradizione muraria) in vista di prodotti più specializzati frutto di procedure e know-how avanzati.



In fact, there is a completely new way of creating cotto cladding and this involves detaching it even further from the structure, supporting it through means of metal fixings without the use of mortar, reducing its thickness and allowing it to act as a "membrane", a protective shield adequately distanced from the wall structure.

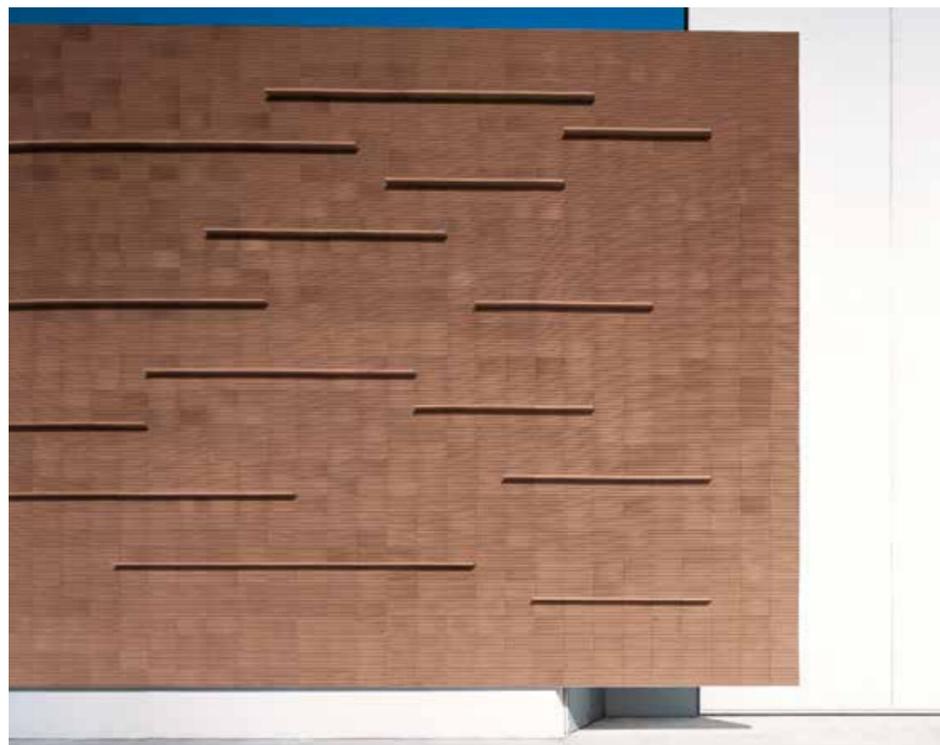
This new concept strives to innovate figurative language, constructional technique but also building components, favouring the tendency toward the progressive "thinning" of the cladding itself, confining clay derivatives to outermost layers. As Andrea Campioli highlights, it is "a trend linked to the functional stratification of shells, to the increasingly advanced specialization of layers and to the growing physical and technical com-

plexity with which the theme of the building shell is tackled". <sup>3</sup> Within this new scenario - in a climate of great market competitiveness - there is evidence of a new process of osmosis and dialogue between the project culture and a certain part of the world of terracotta production (now a highly specialized and mechanized industrial sector but to this day still linked to elements deriving from the masonry tradition), in view of more specialized products, the result of advanced procedures and know-how.

Design and product innovation marries innovation of the production process. One endeavours to transfer industrial logic and methods also onto the building site, above all, favouring the dry-mounting of cotto elements.

<sup>3</sup> Andrea Campioli, "L'evoluzione del laterizio e della terracotta nell'involucro degli edifici", in AA.VV., *Tecnologia e architettura. Pareti ventilate: una scelta per il 2000*, Allegato di *Costruire*, novembre 1998, pp. 15

<sup>3</sup> Andrea Campioli, "The Evolution of Brick and Terra Cotta in the Skin of Buildings", in AA.VV., *Technology and Architecture. Ventilated Walls: a Choice for 2000*, attached to *Costruire*, November 1998, pp. 15

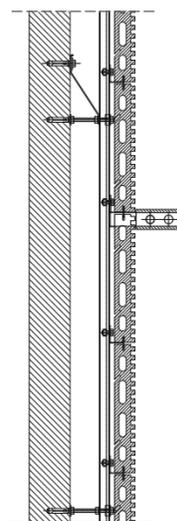
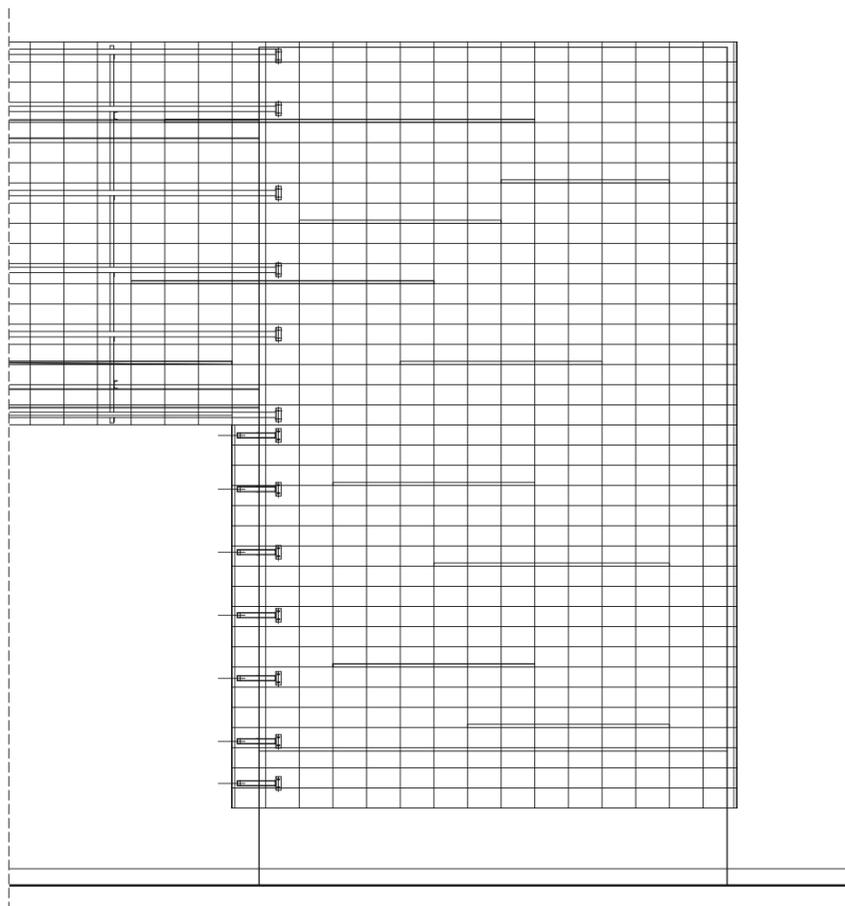


Multisala cinematografica, Campi Bisenzio (FI), 2002, progetto di Claudio Nardi (foto Pietro Savorelli).

L'innovazione di prodotto e di esito progettuale si coniuga con l'innovazione della processualità esecutiva; si tenta di trasferire anche nel cantiere logiche e metodiche di tipo industriale, privilegiando soprattutto l'assemblaggio a secco degli elementi laterizi. Per l'orizzonte tecnico dei materiali e semilavorati derivati dall'argilla la ricerca di soluzioni che adottino una modalità di posa a secco è un fenomeno di recente acquisizione e con valenze, conseguentemente, del tutto sperimentali.

Nell'ultimo quindicennio, grazie soprattutto alle realizzazioni effettuate in diverse città d'Europa (Genova, Parigi, Lione, Berlino, Lodi) su progetto di Renzo Piano, è stata prodotta una serie significativa di opere che hanno saggiato (sulla scia delle più collaudate realizzazioni in materiale lapideo) il tema del rivestimento o della parete ventilata in cotto con elementi sottili in laterizio, dispositivi meccanici di ancoraggio per il montaggio a secco dei rivestimenti, soluzioni di stratificazione materica per l'innalzamento delle qualità fisico-ambientali degli involucri. D'altronde è sotto gli occhi di tutti come - soprattutto in presenza di grandi opere - il processo di razionalizzazione delle metodiche costruttive sia oramai irrinunciabile ed irreversibile, privilegiando sempre più tecniche esecutive indirizzate alla creazione di involucri con materiali leggeri, componenti seriali, preferibilmente montati senza malta o collanti su strutture tamponate che lavorano in tensione più che in compressione. Un cambiamento sostanziale interviene, in questi casi, chiaramente, anche nel linguaggio, nella morfologia dell'architettura.

Nel trattamento dei rivestimenti sottili il vocabolario e la sintassi non sono più quelli della messa in evidenza dell'ammagliatura, dell'incisione, del contrasto chiaroscuro tipici della "figurazione murale" tradizionale, né tantomeno quella della sottolineatura dei caratteri di pesantezza, di massa, di rigidità.



Edificio La Vela, Mestre (VE), 2004, progetto di Peter Fehrsen (foto di Pietro Savorelli).

With regard to the technical aspect of materials and semi-worked clay derivatives, the research for solutions which adopt a method of dry-mounting is a recently acquired phenomenon and therefore totally experimental. In the last fifteen years, thanks above all to the creations effected in various European cities (Genoa, Paris, Lyon, Berlin, Lodi) by Renzo Piano, an important series of works has been produced which have experimented (in the wake of the most acclaimed creations in stone) with the theme of cladding or cotto cavity wall with slender tile elements, mechanical anchoring devices for the dry-mounting of cladding and stratifica-

tion solutions to improve the physical and environmental qualities of the wall shells. However, it is plain to see - above all in the presence of important works - how vital and irreversible the process of rationalizing construction methods has now become, increasingly favouring the creation of shells in light materials, standard components, preferably mounted without the use of mortar or adhesive on the external walls which work through tension rather than compression. In these cases, there is clearly a substantial change, also in the language and morphology of the architecture. In the treatment of thin cladding, considerations are no longer to highlight the joining,

incisions and chiaroscuro so typical of the traditional "wall figuration" and neither are they to underline the qualities of heaviness, mass, rigidity. While the classic masonry wall insists upon continuity between the brick and network of mortar joints, the thin cladding devices, on the contrary, stress the disjunction of parts, of cotto elements and of all that makes up the architectural shell. The monolithic, heavy model of building is rejected in favour of the logic of stratification from interior to exterior (rather than from bottom to top as in the classic wall). The new face of the terracotta shell tends to assume a more rigorous and ordered character with predom-

inantly horizontal or vertical alignments, without nodal accentuations where the brick is evenly applied to the walls. The concept of thin cladding generally implies the rigorous use of large but light modular panels to be dry-mounted. The logic of material with reduced thickness is that of the formation of a "taut skin". According to Ettore Zambelli's definition, the tautened cladding is a "shield", a "resistant layer mechanically linked to the protected volume, possessing a mobility of its own which absorbs into itself tensions typical of a façade, at the same time keeping water away". A shield which "mitigates impact (sun radia-

Se il muro classico in mattoni insiste sulla "saldatura", sulla continuità fra la materia laterizia e la rete dei giunti di malta, i dispositivi del rivestimento sottile sottolineano al contrario la disgiunzione delle parti, degli elementi in cotto, e di tutto ciò che è costitutivo dell'involucro architettonico.

Respingendo il modello dell'edificio monolitico, pesante, la costruzione accusa la logica della stratificazione dall'interno verso l'esterno (più che dal basso verso l'alto come nel muro classico); il nuovo volto dell'involucro in cotto tende ad assumere un carattere più rigoroso ed ordinato, su allineamenti prevalentemente orizzontali o verticali, senza accentuazioni nodali di rilievo, distendendo la materia laterizia in forma omogenea sulle pareti.

La visione del rivestimento sottile coltiva, in genere, la più rigorosa macro-modularità dei pannelli leggeri montati a secco.

La logica del materiale che si assottiglia in spessore è quella della figurazione di una "pelle tesa".

Alla fine - secondo la felice definizione di Ettore Zambelli - il rivestimento tesato è uno "scudo", uno «strato resistente e collegato meccanicamente al corpo protetto, dotato pertanto di una mobilità propria che assorbe in se stessa, in buona misura i tensionamenti tipici di una facciata e tiene lontana l'acqua». Uno scudo che «attutisce gli urti (radiazioni solari, acqua, vento, freddo ecc.) provenienti dall'ambiente esterno, rivolti al corpo dell'edificio abbassando sensibilmente la vulnerabilità e la sensibilità dello stesso.» 4

Più che rispettare e perpetuare, si lavora in direzione di trasgredire ed invertire l'ordine murario in mattoni, contestandone soprattutto la struttura in spessore, riducendolo a stato di "schermo piatto", bidimensionale.

Nella pagina accanto: dettaglio, prospetto e sezioni costruttive di una soluzione di involucro in cotto con elementi doga "litos" e lamella "litos" con struttura portante in acciaio.

4  
Ettore Zambelli  
"Linee di tendenza delle tecnologie di assemblaggio a secco." in AA.VV., *Tecnologia e architettura. Pareti ventilate: una scelta per il 2000*, Allegato di *Costruire*, novembre 1998, pp. 15



Edificio "Centre Hospitalier de Valenciennes" (Francia), progetto di Groupe6 Architectes. © Groupe6 Architectes

tion, water, wind, cold, etc.) from the outside environment, considerably reducing its own vulnerability and sensitivity". 4

Rather than respect and preserve, it is more about transgressing and inverting the order of the brick wall, challenging the structure's thickness, reducing it to a 2-dimensional "flat screen".

The wall is no longer a model to represent, to update, but if anything, to refuse. Opposing oneself to the concept of wall, one rejects mass, heaviness, its permanence as a constructional archetype.

So what is the next step?

The architecture of thin cotto clad-

ding is no longer indebted to the force of mass.

On the contrary, it focuses on emphasizing the surfaces and planes, transferring the importance from mass to geometry.

The tradition of the wall - of all that has been done through archaic methods of construction - is substituted by the concept of the "screen" which has neither a load bearing nor self-supporting function. The aim is to enhance the smooth quality of the shell, contrasting its expressive flatness by stressing geometry, incision, alignments and juxtapositions, the innovative design of cotto elements, corners, apertures, upper and

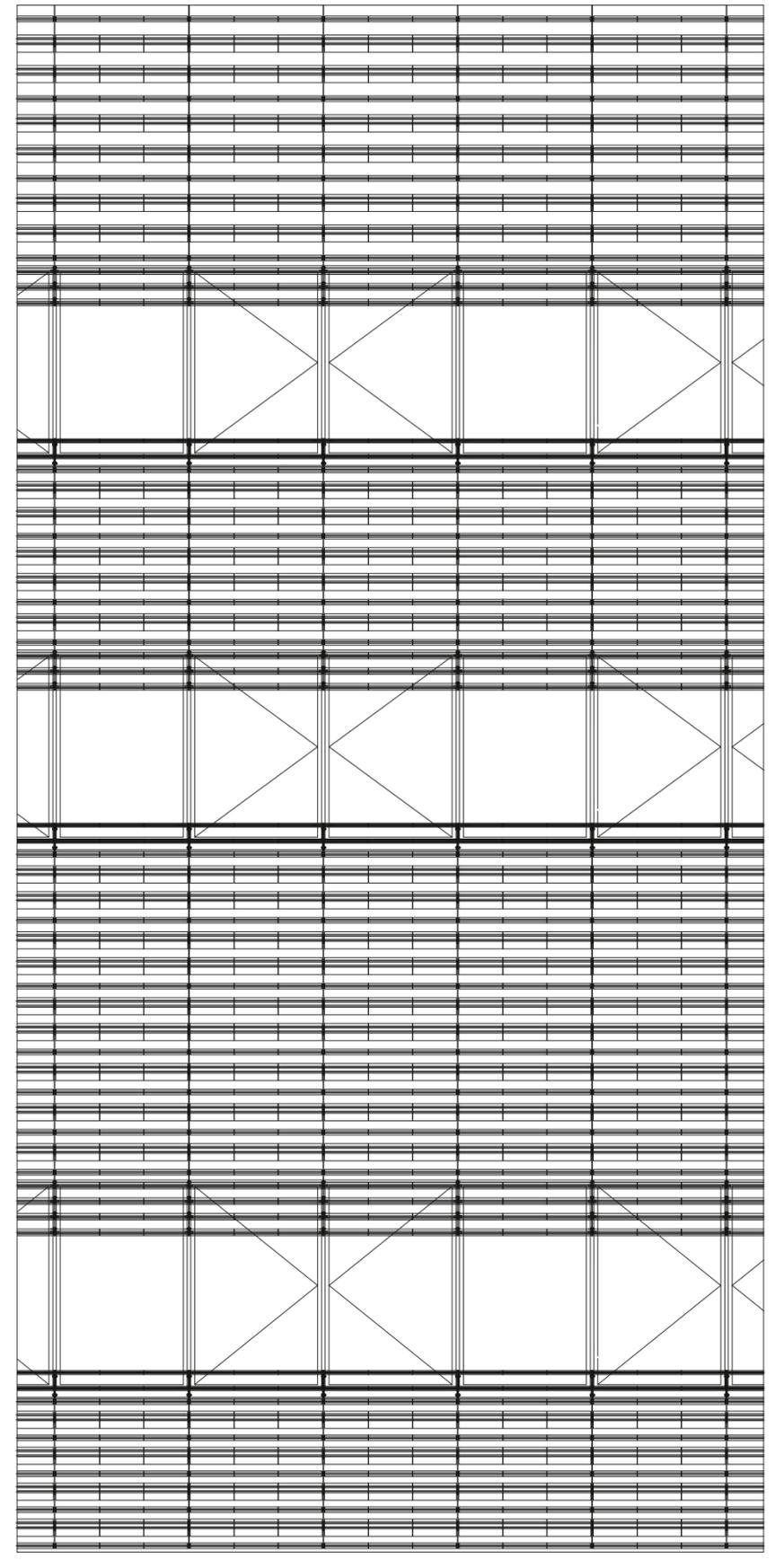
lower ends where materials of various origins and forms often emerge.

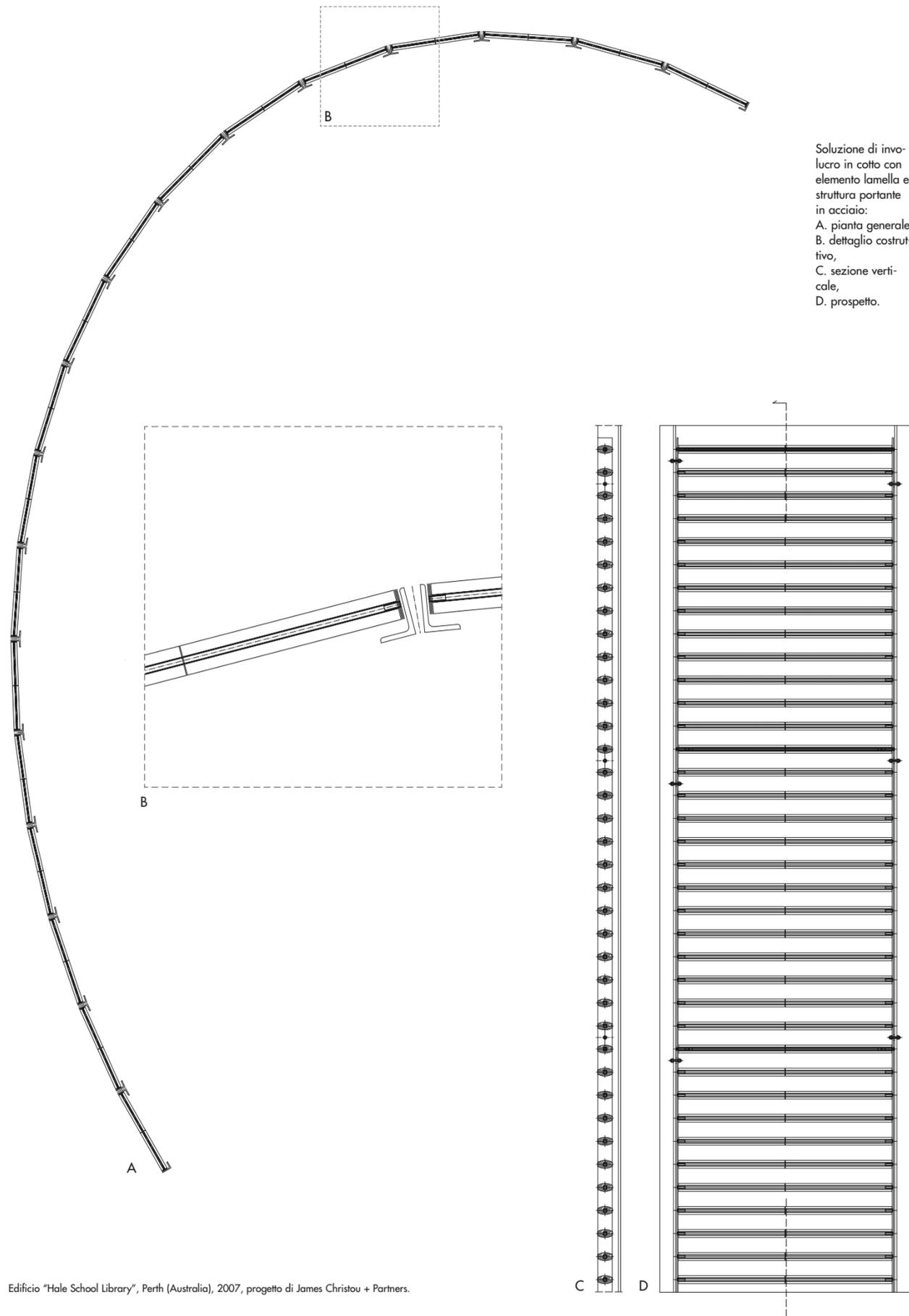
Cotto cladding design becomes more linear, where slenderness and lightness express a break with tradition, opening new unexplored horizons for brick architecture.

In the end, the innovated façade is a slender layer of cotto, a "shield" detached from the load bearing structure.

Generally, the intention is not so much to disguise the mounting devices but to emphasize them, make them explicit: the cotto "plating" is not there to simulate the wall but to stress its difference.

4  
Ettore Zambelli  
"Tracing the Trends of the Technology of Dry Assembly" in AA.VV., *Technology and Architecture. Ventilated Walls: a Choice for 2000*, attached of *Costruire*, November 1998, pp.15





Soluzione di involucro in cotto con elemento lamella e struttura portante in acciaio:  
 A. pianta generale,  
 B. dettaglio costruttivo,  
 C. sezione verticale,  
 D. prospetto.

Edificio "Hale School Library", Perth (Australia), 2007, progetto di James Christou + Partners.

Il muro non è più un modello da rappresentare, da aggiornare ma semmai da negare; opponendosi all'idea di muro si respinge la massa, la pesantezza, la sua permanenza quale archetipo costruttivo.

Ma come proseguire?

L'architettura dei rivestimenti sottili in cotto non è più debitrice - se non in minima parte - della forza della materia; bensì lavora in direzione dell'enfatizzazione delle superfici, dei piani, che si raccordano fra di loro facendo passare la materia dalla parte della geometria. Si sostituisce la tradizione del muro - di ciò che si è sempre fatto attraverso il modo arcaico di edificare dei muratori - con l'idea dello "schermo" che non ha nessuna funzione portante, né autoportante; si lavora in direzione dell'esaltazione della qualità piana dell'involucro contrastando l'appiattimento espressivo attraverso la sottolineatura della geometria, dell'incisione, degli allineamenti e degli accostamenti, del disegno innovativo degli elementi in laterizio, degli angoli, delle aperture, delle zone di terminazione superiori ed inferiori dove spesso "affiorano" materiali di diversa origine e assetto figurativo.

Si assiste, nel complesso delle esperienze ad oggi attivate, ad una "linearizzazione" di disegno del rivestimento in cotto dove la linea, la secchezza, la leggerezza esprimono il livello di rottura con la tradizione aprendo l'architettura in laterizio ad un nuovo orizzonte non ancora del tutto esplorato e, conseguentemente, giudicabile. La facciata innovata è, comunque, alla fine, un sottile strato di cotto, uno "scudo" separato dalla struttura portante.

Non si lavora, in genere, in direzione di mascherare più di tanto i dispositivi di montaggio quanto piuttosto in direzione di enfatizzarli, renderli espliciti: la "placcatura" in laterizio non è lì per simulare il muro ma per indicarne la sua differenza.

Si capisce allora, come l'attaccatura, la meccanica di fissaggio, le commistioni con materiali diversi non siano da disdegnare, da nascondere, ma piuttosto da esibire.

Rimane un dubbio circa l'estensibilità di queste soluzioni di rivestimenti sottili in cotto, sinora adottati in programmi edilizi di grande impegno economico e finanziario, al settore dell'edilizia di base mantenendone lo stesso livello di complessità tecnologica di per sé non ancora passata attraverso la verifica del tempo.

È lo stesso dubbio che sembra essersi posto recentemente Leonardo Fiori sulle pagine di *Costruire*: «Le facciate ventilate in terracotta sono state negli ultimi anni utilizzate da molti buoni architetti - da Piano a Fischer - che hanno avviato a mio avviso nella giusta direzione la definitiva maturazione di un sistema innovativo e al contempo attento alla tradizione del costruire. (...)

Nel passaggio che dovrà avvenire per le pareti ventilate dalle applicazioni in edifici di pregio specialistici all'architettura di base, si formerà e disvelerà il codice genetico del processo che porterà i rivestimenti a secco delle facciate ventilate all'affidabilità naturale che caratterizza i paramenti tradizionali di mattoni a vista. In edilizia le regole dell'arte e il mestiere sono sempre state il risultato dell'incrocio fra il fare diffuso e l'eccezionalità delle buone architetture.» **5**

Ancora una volta, comunque, allo scadere del secondo millennio, dopo duemila anni di storia applicativa, la materia laterizia mette in rilievo la sua vitalità inesauribile facendo parlare di sé, da una prospettiva affatto immaginabile fino a qualche decennio fa. In questa vitalità inesauribile sta, indubbiamente, la sua attualità.

So the point of articulation, the fixing mechanism, the combinations of different materials are clearly not to disdain or conceal, but rather exhibit. There remains some doubt as to the extendability of these solutions of thin cotto cladding - until now used in building schemes that have required significant financing - to everyday architecture, maintaining the same technological complexity though not yet having undergone the test of time. This same doubt seems to have recently been expressed by Leonardo

Fiori on the pages of "Costruire": "In recent years cavity walls in terracotta have been used by many good architects - from Piano to Fischer - who, in my opinion, have steered in the right direction the development of an innovative system that is at the same time attentive to the building tradition. (...). The real genetic code and true qualities of this process will only be unveiled once the system of cavity walls is used in everyday architecture and not just in prestigious buildings.

In building, the rules of art and the trade have always been the result of a cross between everyday building and the exceptionalism of good architecture". **5** However, as the end of the second millennium draws near, with two thousand years of history behind us, once again terracotta stresses its inexhaustible vitality, making heads turn, a prospect deemed unimaginable until several decades ago. In this unflinching vitality undoubtedly lies its modernity.

**5** Leonardo Fiori, "Il rivestimento esterno degli edifici", in AA.VV., *Tecnologia e architettura. Pareti ventilate: una scelta per il 2000*, Allegato di *Costruire*, novembre 1998, pp. 15

**5** Leonardo Fiori, "The External Cladding of Buildings", in AA.VV., *Technology and Architecture. Ventilated Walls: a Choice for 2000*, attached of *Costruire*, November 1998, pp. 15

Pareti ventilate



# Pareti ventilate

## L'innovazione nei rivestimenti in cotto

### Generalità

La facciata ventilata individua, nel panorama della tecnica edilizia contemporanea, un sistema tecnologico innovativo di costruzione costituito da uno strato isolante applicato direttamente alla struttura portante di elevazione e da uno strato di rivestimento vincolato all'edificio per mezzo di un apposita struttura di ancoraggio. Tra isolante e rivestimento esiste un'intercapedine d'aria che, "per effetto camino" (tiraggio verso l'alto d'aria calda), attiva un'efficace ventilazione naturale, con notevoli benefici per l'intero sistema. Tale tecnica s'inserisce nell'ambito di un'evoluzione di concetti già sperimentati da secoli. Sono numerose, infatti, le realizzazioni tradizionali in cui si possono osservare, ad esempio, delle intercapedini ventilate tra un rivestimento esterno in scandole di legno o lastre di ardesia e una struttura di ancoraggio costituita da listelli di legno fissati direttamente alla struttura portante dell'edificio con viti o chiodi.

Considerando le aree geografiche in cui si sono diffusi questi tipi di rivestimenti (Liguria, zone alpine, regioni del Nord Europa), si comprende come essi siano nati principalmente per rispondere all'esigenza di tenuta delle pareti esterne alla pioggia battente, caratteristica delle zone ventose.

Le nuove tecniche hanno consentito di realizzare un sistema di facciata dagli indubbi vantaggi.

Tra questi, oltre all'affidabilità della tenuta all'acqua, dobbiamo citare:

- la riduzione dei rischi di fessurazione e distacco, tipici dei rivestimenti applicati direttamente sul supporto murario;
- la facilità di posa e di manutenzione;
- la maggiore protezione della struttura muraria dall'azione degli agenti atmosferici;
- il maggior comfort estivo ed invernale;
- un significativo risparmio energetico.

Le soluzioni tecniche di "pareti ventilate" sono considerate oggi, sotto il profilo tecnologico, fra le migliori soluzioni di isolamento termico disponibili; allo stesso tempo stanno offrendo opportunità di evoluzione linguistica degli elementi impiegati nella formazione dello strato da lasciare a vista. Ampio è il ventaglio materico dei sistemi di rivestimento a contatto con l'ambiente esterno che connotano, in ultima istanza, l'immagine stessa dell'architettura: marmi e graniti, legno, ceramica, cotto, materiali di ricomposizione o fibrorinforzati, laminati e materiali plastici in genere, metalli (alluminio, acciaio, rame, leghe) ecc.

Nei recenti interventi costruttivi i risultati architettonici più significativi sono stati spesso raggiunti attraverso l'utilizzo dei materiali tradizionali (pietra, legno e più recentemente il cotto) innovati nella configurazione morfologica dei semilavorati e dei componenti di sistema.

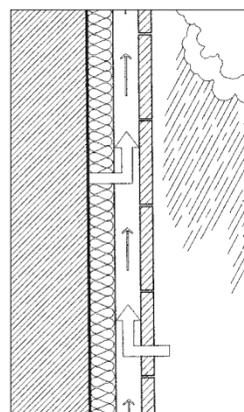
In linea generale, nella tipologia di rivestimento a facciata ventilata, gli elementi dello strato protettivo a contatto con l'esterno vengono posizionati - ancorandoli meccanicamente alla struttura retrostante - ad una distanza minima di 3 cm dal tamponamento interno della costruzione (o dall'eventuale strato di isolamento) in modo da ottenere un'intercapedine con una lama d'aria in movimento capace di procurare una ventilazione naturale.

Il concetto di base delle pareti ventilate, quindi, è quello di realizzare un involucro formato da due differenziati e opportunamente distanziati pacchetti di parete - convenientemente resi solidali fra loro mediante sistemi di graffaggi metallici - separati da un'intercapedine d'aria a spessore variabile.

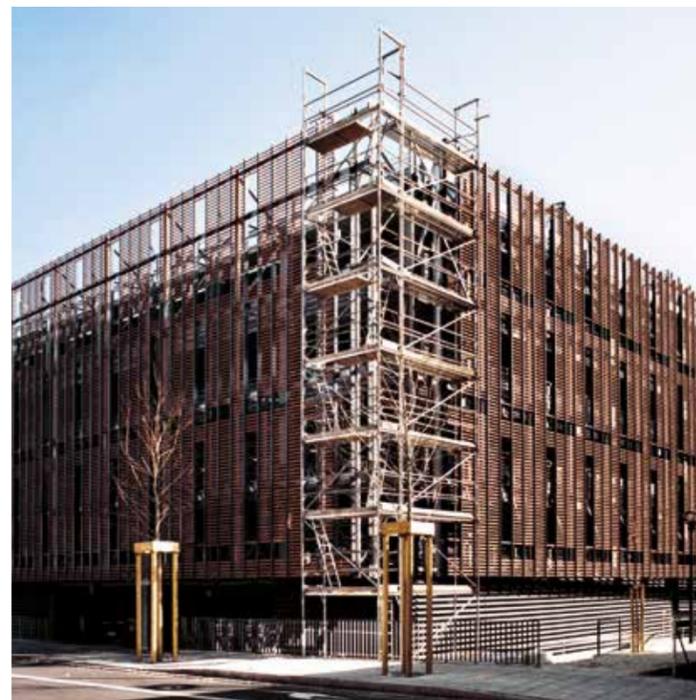
Il principio utilizzato in questi particolarissimi tipi di involucri si basa sulla realizzazione e valorizzazione funzionale di una intercapedine vuota che funge da spazio di discontinuità impedendo l'eventuale passaggio di acqua dal rivestimento esterno alla parete interna destinata a rimanere asciutta; inoltre, grazie all'efficace ventilazione dell'intercapedine stessa, si evita che l'aria possa saturarsi di vapore acqueo condensandosi sulle superfici interne più fredde. L'intercapedine d'aria è in comunicazione diretta con l'ambiente esterno sia al "piede" della costruzione che in "testa" (ovvero nella terminazione superiore della facciata) in modo da creare un "effetto camino" e favorire la libera circolazione dell'aria.

Nelle note che seguono si mettono a fuoco, in linea generale, le caratteristiche degli elementi che contraddistinguono la soluzione tecnica della parete ventilata; in sequenza, pertanto, analizzeremo:

- il supporto murario interno;
- l'intercapedine d'aria;
- i sistemi meccanici di ancoraggio;
- il rivestimento esterno (strato di tenuta).



Schema di funzionamento di una parete ventilata rispetto al problema della saturazione d'aria.



Parcheggio Multipiano a Rosenheim, Germania. Schema frangisole costituito da elemento "lamella"

## Cavity walls. Innovation in cotto cladding

### Generalities

Within the sector of contemporary building, the curtain wall can be considered an innovative technological system of construction, formed by an insulating layer applied directly to the supporting structure of the façade, and by a layer of cladding tied to the building through means of an appropriate fixing system. Between insulator and cladding an air space is thus created which, owing to the "stack effect" (upward draught of hot air), activates effective natural ventilation, with notable benefits for the entire system. Such a technique is the result of an evolution of concepts that have been experimented for centuries. In fact, there are many traditional constructions that have air spaces between an outer cladding of wooden laths or slate slabs and a fixing system made up of wooden splines attached directly to the load-bearing structure of the building with screws or nails. Considering the areas in which these types of cladding are widespread (Liguria, Alpine zones,

North European regions), it is clear that they were initially invented to seal the outer walls against driving rain, characteristic of windy areas. New techniques have permitted the creation of a façade system with indisputable advantages. Among these, apart from its watertightness we should mention:

- reduced risk of cracking and detachment, typical of cladding applied directly to the wall structure;
- easy application and maintenance;
- greater protection of the wall structure against atmospheric agents;
- greater comfort in both summer and winter;
- notable energy saving.

The technical solutions of "cavity walls" are considered, technologically speaking, among the best solutions of thermal insulation available. At the same time they create opportunities to evolve elements used in the formation of exposed layers. There is an enormous range of materials used in outdoor cladding systems, which distinguish the very image of the architecture: marble and

granite, wood, ceramic, terracotta, reconstituted or fibre-reinforced materials, laminates and plastic materials in general, metals (aluminium, steel, copper, alloy) etc. In recent building operations, the most significant architectural results have often been achieved through the use of traditional materials (stone, wood and more recently terracotta), innovative in the morphological configuration of semi-worked products and system components. In the cavity wall type cladding, the elements of the protective layer in contact with the exterior are positioned anchoring them mechanically to the structure behind - at a minimum distance of 3 cm from the external wall of the construction (or from the layer of insulation) so as to obtain an air space that is able to create natural ventilation. The basic concept of cavity walls is therefore that of creating a shell formed by two differentiated and appropriately distanced wall packages, made integral through metal bracing and separated by an air

space of variable thickness. The principle used in these very particular types of wall structure is based on enhancing the functional value of a hollow space which acts as a discontinuous area, preventing the passage of water from the external cladding to the internal wall, therefore remaining dry. Furthermore, thanks to the effective ventilation of the air space itself, the air does not become saturated with water vapour that condenses on the coldest internal surfaces. The air space is in direct communication with the outside, both at the foot and top of the building so as to create a "stack effect" and favour the free circulation of air. In the following notes we focus on the characteristics of the elements which distinguish the technical solution of the cavity wall. We will therefore analyse in sequence:

- Internal wall structure
- Air space
- Mechanical fixing systems
- External cladding (sealing layer).

## Supporto murario interno

Tale elemento tecnico (nella fattispecie di muratura portante o di struttura a telaio "tamponato") individua la superficie continua bidimensionale - nella direzione orizzontale e verticale - utile all'ancoraggio meccanico dello strato esterno di rivestimento.

La costituzione specifica del supporto murario è uno dei fattori che influenza la scelta della tipologia dei dispositivi di ancoraggio.

In linea generale le soluzioni più ricorrenti delle strutture di elevazione possono così essere così classificate:

- murature tradizionali (in laterizio, in pietra, miste) che si intende recuperare e rifunzionalizzare attraverso la soluzione della parete ventilata;
- murature portanti a piccoli elementi di moderna concezione (realizzate con mattoni pieni, blocchi alleggeriti di laterizio o di conglomerato cementizio );
- murature continue in calcestruzzo;
- pareti di tamponamento poste a chiusura delle specchiature individuate da strutture intelaiate in c.c.a. (in genere le più ricorrenti, almeno in Italia); in quest'ultimo caso si fa affidamento, per quanto riguarda l'ancoraggio dei dispositivi meccanici di sostegno del rivestimento esterno, più che alle pareti di tamponamento, alle travi e ai pilastri dell'intelaiatura in c.c.a.

In successione, sul supporto murario, viene steso, in genere, uno strato di regolarizzazione (intonaco di malta dello spessore di 1-2 centimetri) al fine di solidarizzare e rendere complanare la superficie estradossale su cui poter applicare in continuità lo strato di materiale isolante normalmente presente nella soluzione tecnica della parete ventilata.

Lo strato di coibentazione - con funzione di innalzamento delle capacità di isolamento termico - adeguatamente fissato a contatto sul supporto murario mediante collanti ed eventuali tasselli plastici in forma puntuale, deve presentare caratteristiche non idrofile (al fine di evitare l'assorbimento di acqua eventualmente passante attraverso i giunti del rivestimento esterno che ne pregiudicherebbe le qualità) unitamente a sufficiente traspirabilità e resistenza al fuoco. Tale strato isolante (dello spessore oscillante normalmente dai 3 ai 7 cm) può essere realizzato attraverso materiali molto diversificati fra loro per caratteristiche e costi, applicati direttamente al supporto murario mediante colle e/o elementi meccanici.

Gli isolanti utilizzati per le facciate ventilate, fondamentalmente, possono essere suddivisi in tre categorie:

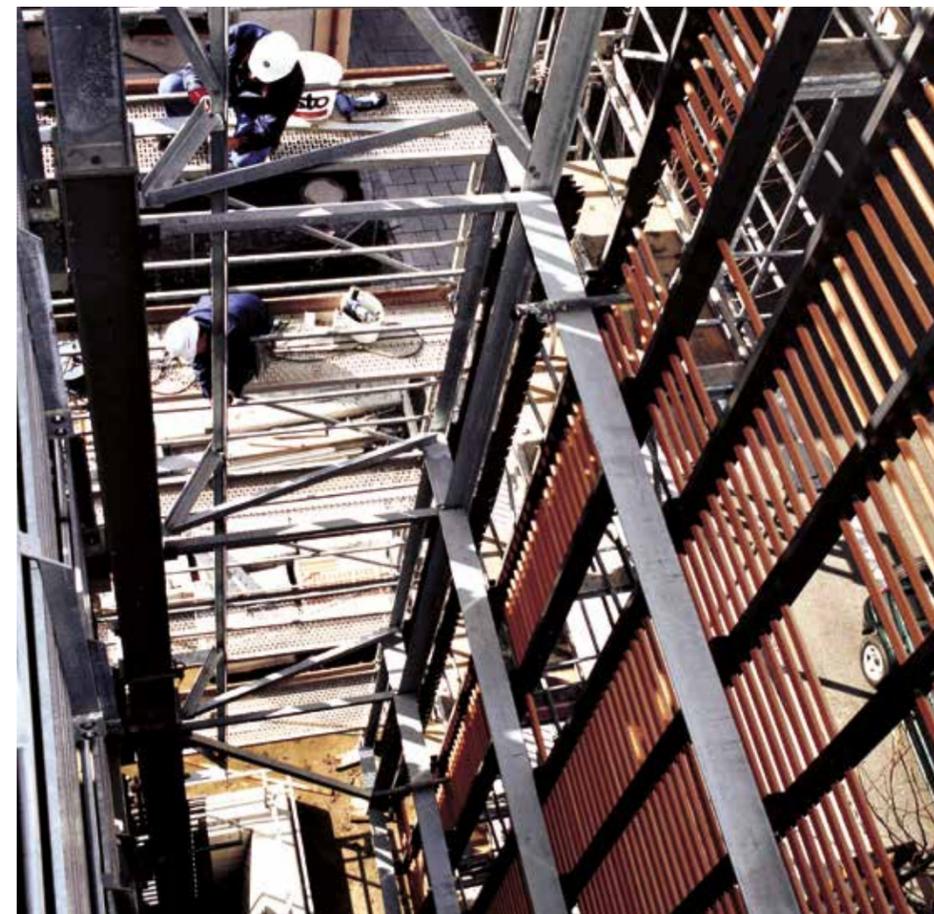
- isolanti d'origine minerale;
- isolanti d'origine vegetale;
- isolanti d'origine sintetica.

Dopo essersi accertati della perfetta esecuzione dello strato di regolarizzazione, si può procedere al fissaggio dei pannelli isolanti.

A tale proposito, molta cura deve essere posta nell'evitare che nelle giunzioni tra pannello e pannello si frapponga il collante con conseguente interruzione dell'isolante; inoltre, nel caso di fissaggio meccanico, gli elementi di fissaggio (tasselli) devono essere in materiale plastico per non creare ponti termici.

Il fissaggio meccanico è particolarmente indicato per interventi sull'esistente in quanto la soluzione a collante, in genere, non è in grado di garantire una perfetta adesione su superfici irregolari e degradate dal tempo e dagli agenti atmosferici.

Lo strato di isolamento trova dei punti di discontinuità in corrispondenza dell'orditura strutturale metallica (indispensabile al sostegno e al trasferimento dei carichi del rivestimento esterno al supporto murario); in questi punti, chiaramente, si creano dei ponti termici con trasmissione di calore fra interno ed esterno, per cui è necessario porre molta attenzione nella scelta di soluzioni che riducano al minimo il numero di interruzioni dello strato isolante.



Parcheggio Multipiano a Rosenheim, Germania. Fase di installazione

### Internal wall structure

This technical element (in the matter of load bearing or curtain walls) is formed by a continuous 2-dimensional surface, useful for the mechanical fixing of the outer layer of cladding. The specific constitution of the wall structure is one of the factors that influences the choice of fixing device. Generally speaking, the most recurrent solutions of wall structure can be classified as follows:

- traditional walls (in brick, stone, or mixed) to be restored and functionally improved using the cavity wall solution;
- load bearing walls in small elements of modern conception (made with solid brick, perforated brick or concrete blocks);
- continuous walls in concrete;
- curtain walls created by filling in the spaces between the reinforced

concrete framework (generally the most recurrent, at least in Italy).

In this case, the mechanical devices supporting the external cladding are anchored to the beams and columns of the framework rather than to the actual curtain walls.

Onto the wall structure a 1-2 cm thick layer of plaster is then applied to consolidate and smoothen the surface on which to apply the layer of insulating material, normally present in the technical solution of the cavity wall. The insulators used for curtain walls can essentially be divided into three categories:

- insulators of mineral origin;
- insulators of vegetable origin;
- insulators of synthetic origin.

The insulating panels can be fixed after having ensured the correct execution of the regularisation layer.

Here, great care must be taken to avoid the adhesive getting in the joints between panels, with the consequent interruption of the insulator; moreover, in the case of mechanical fixing, the fixing elements should be plastic so as not to create cold bridges. Mechanical fixing is particularly apt when redesigning façades, since adhesive cannot guarantee perfect adhesion on irregular surfaces, degraded by weather and atmospheric agents. The layer of insulation - with the function of raising thermal insulation capacities - adequately fixed to the wall structure with adhesives and, if necessary, metal dowels, should not be hydrophilic (in order to avoid water absorption that can pass through the joints of the external cladding which would compromise its qualities), but should transpire sufficiently and be fire-resistant.

This insulating layer (with a thickness ranging between 3 and 7 cm) can be made in a variety of materials, each with different characteristics and costs, such as panels reinforced with mineral fibres or fibreglass and panels in cork, polystyrene, polyurethane, etc. The layer of insulation presents points of discontinuity in correspondence with the metal structural frame (essential for the support and transfer of load from the external cladding to the wall structure). Clearly, in these points, cold bridges are created between interior and exterior, therefore it is important to choose a solution which reduces to a minimum the number of interruptions in the insulating layer.

## Intercapedine d'aria

L'intercapedine è individuata da un "diaframma" cavo, interposto fra il supporto murario portante e il rivestimento, in comunicazione con l'esterno - come già accennato - sia al "piede" che nella zona terminale in alto.

Si tratta di uno "spazio" vuoto di non grande spessore (in genere 3-5 cm) anche se, in previsione di eventuali alloggiamenti impiantistici, tale spessore può crescere ulteriormente. Ai fini di un'efficace ventilazione è fondamentale che mantenga uno spessore costante dalla base fino alla conclusione superiore ed inoltre presenti una configurazione regolare e continua; soprattutto è importante che risulti privo di elementi che, interrompendone la continuità orizzontale, possano creare moti convettivi locali in contrasto con il principale moto ascensionale dell'aria.

Il ruolo fondamentale dell'intercapedine attivante il riciclo dell'aria è quello di offrire un contributo al comfort termico; ma ad esso si associa anche la capacità di un attutimento acustico.

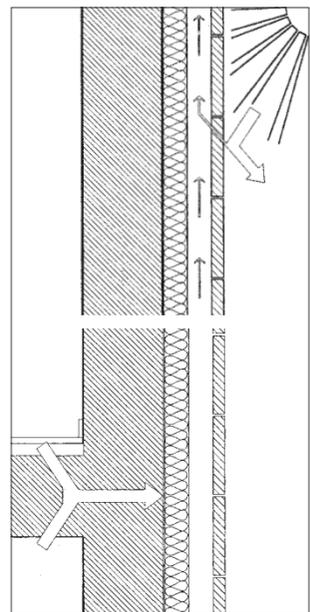
In estate il moto ascensionale dell'aria riduce, all'interno dell'edificio, l'ingresso dell'energia radiante solare; in inverno il moto dell'aria sommandosi alla funzione di smorzamento offerta dalla intercapedine cava, amplifica l'effetto di scarsa dispersione termica interno-esterno dovuta all'assenza di ponti termici.

Inoltre, sempre in inverno, il moto ascensionale dell'aria favorisce l'evacuazione del vapore acqueo proveniente sia dagli spazi interni della costruzione che dall'esterno, riducendo sensibilmente i fenomeni di accumulo della condensa sulle superfici libere (o all'interno dei vari strati del pacchetto involucrate).

Abbiamo evidenziato la necessità di una comunicazione diretta dell'intercapedine con l'ambiente esterno (sia in basso che in alto); allo stesso tempo bisogna preoccuparsi di attrezzare le terminazioni inferiori e superiori con griglie di protezione (contro l'eventuale introduzione di animali di piccole dimensioni) e con elementi architettonici complementari (cornicioni, scossaline, velette) capaci di evitare l'ingresso di acqua nell'intercapedine che ne pregiudicherebbe, sostanzialmente, la specifica funzionalità.

Se tutte queste condizioni sono rispettate, la presenza dell'intercapedine d'aria comporta indubbi benefici quali l'evaporazione dell'acqua depositatasi nella muratura in fase di costruzione, la costante evacuazione del vapore acqueo proveniente dall'interno degli ambienti nel periodo invernale, ed il rinfrescamento dell'involucro edilizio nel periodo estivo per effetto del moto ascensionale d'aria che si sviluppa al suo interno (oltre che per l'effetto della schematura alle radiazioni solari offerta dal rivestimento esterno).

La lama d'aria ventilata riesce infine a migliorare le caratteristiche d'impermeabilità all'aria della facciata grazie alla notevole riduzione della differenza di pressione tra ambiente interno ed esterno dovuta all'azione del vento.



Schemi di funzionamento di una parete ventilata rispetto all'ingresso di energia solare (estate) e alla dispersione termica (inverno).

## Air space

The air space consists of a hollow "diaphragm" which lies between the load bearing wall structure and cladding, in direct communication with the exterior - as previously mentioned - from the foot to the top of the building. The thickness of the space is generally about 3-5 cm, although it can increase with the installation of piping and cables.

To obtain effective ventilation, it is fundamental that the space maintains a constant thickness from base to top and that it has a regular and continuous contour. Particularly important is that it does not have elements which

interrupt horizontal continuity and thus create local convective movement in contrast with the principle upward movement of air.

The fundamental role of this air recycling cavity is that of enhancing thermal comfort, however, sound-proofing also plays an important part. In summer, the upward movement of air reduces the entry of radiant energy inside the building. In winter, air movement together with the cavity's damping function, reduce the effect of internal-external heat dispersion. Furthermore, in winter the upward movement of air favours the evacuation of water vapour from both inside and outside the building,

notably reducing the accumulation of condensation on surfaces (or within the various layers of wall package). We have highlighted the need for the air space to be in direct communication (all the way up) with the outside environment. It is also important to apply protective grills at the bottom and top (to prevent small animals from entering), and complementary architectural elements (cornices, flashing, etc.) to help prevent water from entering the air space, which would greatly compromise its specific function. If all these conditions are respected, the presence of the cavity brings about indisputable advantages like the

evaporation of water deposited in the masonry during construction, the constant elimination of water vapour from inside during winter, and the cooling down of the building's outer skin during summer due to the upward movement of air which develops within (and also due to the outer cladding screening solar radiation). Lastly, the shaft of ventilated air helps to make the façade airtight thanks to the notable reduction in the difference of pressure between indoors and outdoors, owing to wind action.

## Sistemi meccanici di ancoraggio

Le tecniche applicative degli strati di rivestimento esterno al supporto murario prevedono l'adozione di dispositivi di fissaggio nella fattispecie di ancoraggi metallici capaci di assicurare:

1. duratura stabilità statica del rivestimento;
2. montaggio a secco semplificato e flessibile a compensare le irregolarità del supporto murario;
3. costi non elevati, per i motivi di seguito specificati.

I fattori che maggiormente influenzano tale maggiore onerosità economica sono:

- impiego di materiali pregiati per lo strato di rivestimento esterno;
- costo significativo dei sistemi metallici di fissaggio;
- metodica costruttiva che presuppone fasi di realizzazione cronologicamente sequenziali (costruzione del supporto murario, predisposizione dei materiali isolanti, posizionamento delle orditure e degli ancoraggi metallici, montaggio a secco dello strato di rivestimento) e "squadre" differenziate di operatori di cantiere;
- unicità, infine, di ogni realizzazione che induce a soluzioni specifiche, soprattutto per ciò che attiene la definizione architettonica delle terminazioni superiori ed inferiori, degli angoli, delle aperture e di tutti gli altri punti nodali.

Ai costi di costruzione che risultano essere piuttosto sostenuti - soprattutto se confrontati con altre soluzioni più convenzionali di realizzazione degli involucri - devono quindi corrispondere, nel tempo, economie più generali legate alla gestione dell'intero ciclo di vita dell'edificio, capaci di ammortizzare il maggior onere iniziale di spesa.

Al sistema complessivo della parete ventilata, sotto il profilo delle economie più generali, è da imputare:

- un risparmio dei consumi energetici grazie alla minore dispersione termica delle pareti perimetrali
- una riduzione di spessori nelle pareti di chiusura che induce ad un minore dimensionamento delle strutture portanti.

In quest'ottica economica si evince come sia importante che il sistema meccanico di fissaggio - la cui definizione può anche assumere caratteristiche tecnologiche molto sofisticate - non "appesantisca" (oltre il necessario) i costi, assicurando al contempo una facilità e una rapidità di esecuzione (con riduzione degli oneri di montaggio) e una semplicità di intervento, nel tempo, per le operazioni di manutenzione. Il sistema di fissaggio dovrebbe, sempre, prevedere la possibilità di sostituire un componente danneggiato senza che si renda necessario procedere allo smontaggio di un elevato numero di elementi ad esso adiacenti.

Tornando, dopo queste considerazioni generali sui costi, ai sistemi meccanici di fissaggio del rivestimento possiamo evidenziare come gli aspetti più importanti da prendere in considerazione prima di procedere alla scelta definitiva del tipo di ancoraggio siano:

## Mechanical fixing systems

The techniques of applying external cladding to the wall structure generally entail using metal anchors which can guarantee:

1. lasting static stability of the cladding;
2. simplified and flexible drymounting to compensate for the wall structure's irregularity;
3. reasonable prices for the motives specified below.

The factors which largely influence higher costs are:

1. the use of valuable materials for external cladding;
2. significant cost of metal fixing systems;

3. construction method involving chronologically sequenced execution phases (construction of wall structure, preparation of insulating materials, positioning of frames and metal anchors, dry-mounting of cladding) and differentiated teams of site operators;

4. due to the uniqueness of each building, specific solutions are required, above all concerning the architectural definition of upper and lower edges, corners, openings and any other nodal points.

Although the construction costs appear rather high, above all if compared with other more conventional solutions of wall

structure, there are economizing factors linked to the management of the building's entire life cycle, able to alleviate the initial burden of expenses.

With regard to the more general economizing factors, the cavity wall system guarantees:

- saving of energy consumption thanks to minimal heat dispersion from the perimeter walls;
- a reduction in thickness of the perimeter walls, which leads to smaller dimensions in load bearing structures.

From an economical point of view, it is evidently important that the mechanical fixing system, which



Fasi di montaggio di una parete di rivestimento per torre-ascensore a Teramo con struttura in ferro zincato. Progetto di Giovanni Vaccarini.

can assume highly sophisticated technological characteristics, does not heavily increase the costs, at the same time ensuring quick and easy execution (with reduced mounting costs) and simple maintenance procedures.

The fixing system should always allow for the substitution of a damaged part without having to disassemble a large number of elements adjacent to it. Going back to the mechanical fixing systems of cladding, having briefly looked at the general costs, we can highlight the most important aspects to bear in mind before choosing the type of anchorage:

1. caratteristiche fisico-chimico-meccaniche del materiale, unitamente alla geometria specifica degli elementi, del rivestimento;

2. regime climatico-meteorologico del luogo in cui sorge l'edificio;

3. tipologia e morfologia delle strutture e/o supporti murari su cui si attesta il rivestimento.

Relativamente al primo punto Ennio Grassi, fra i massimi esperti di sistemi meccanici di fissaggio per pareti ventilate, precisa le caratteristiche delle due fasi di indagine (analisi del materiale e analisi della morfologia degli elementi) utili ad una corretta e ponderata definizione della tipologia di ancoraggio:

«La definizione del sistema di fissaggio impone l'acquisizione di un complesso importante di parametri caratteristici del materiale da fissare, nel caso specifico del cotto, che consentano di conoscere il suo comportamento fisico-chimico-meccanico sotto l'azione delle condizioni climatiche e rispetto al luogo dove sorge l'edificio da rivestire e alle relative condizioni di carico.

Tale indagine non si deve limitare alla mera determinazione dei tradizionali dati di resistenza a compressione e trazione indiretta, per flessione, su campioni di materiale base, allo stato naturale, ma si deve estendere a prove speciali per la determinazione della resistenza meccanica dell'elemento di rivestimento in vera grandezza effettivamente da installare, dopo l'applicazione di cicli di gelività e di shock termici e dopo prove della resistenza a rottura locale nei punti di fissaggio, che è fortemente influenzata dalla geometria dell'alloggiamento del componente metallico di fissaggio realizzato sull'elemento di cotto.»<sup>1</sup>

Prima di passare all'illustrazione dell'articolazione funzionale dei sistemi meccanici di fissaggio e della spinta diversificazione dei tipi di ancoraggio per i rivestimenti, ci preme evidenziare due metodiche generali che hanno investito la pratica realizzativa delle pareti ventilate. La prima problematica riguarda la "flessibilità" di montaggio dei rivestimenti. Tutti i sistemi meccanici recenti più evoluti - al fine di compensare eventuali irregolarità del supporto murario - prevedono meccanismi di regolazione interno/esterno (dell'ordine di +/- 3 cm) per consentire alle squadre di posatori tolleranze significative al fine di pervenire a facciate dotate di regolarità sia nello sviluppo del piano del rivestimento che nell'allineamento della rete dei giunti. È importante, infatti, anche in caso di illuminazione radente, che gli elementi costituenti l'involucro esterno presentino una superficie a vista priva di avvallamenti o altre disuniformità. Un secondo aspetto di generalizzazione, che sta investendo tutte le normative dei paesi più attenti alla problematica esecutiva delle pareti ventilate, è quello della individuazione dei materiali più idonei alla realizzazione dei sistemi meccanici di fissaggio; progressivamente il campo sta restringendosi all'acciaio inossidabile mettendo fuori norma materiali quali l'acciaio zincato, il rame (e leghe derivate), l'alluminio, l'ottone che solo fino a qualche lustro fa erano ampiamente utilizzati.

L'insieme dei sistemi meccanici utili a "riconnettere" i rivestimenti esterni ai supporti murari può essere suddiviso, sostanzialmente, in due sottosistemi tecnico-funzionali:

1. dispositivi di fissaggio (gli ancoraggi veri e propri) degli elementi del rivestimento;

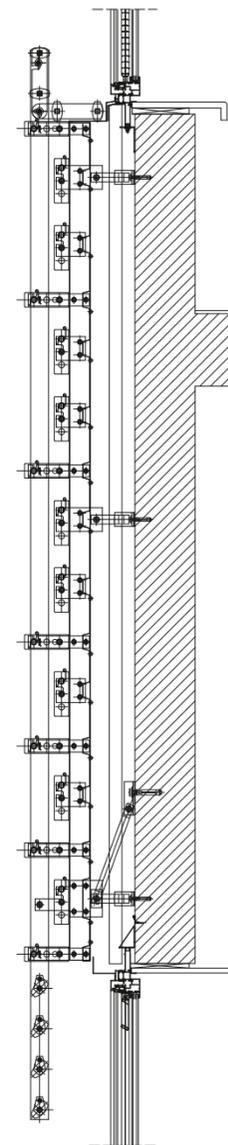
2. orditure strutturali necessarie a trasferire al supporto murario i carichi generali del sistema involucrate.

I dispositivi di fissaggio - di cui al punto 1 che, indirettamente, influenzano il disegno e la distribuzione dei particolari "intagli" praticati sulla faccia interna dei componenti del rivestimento - si suddividono in due fondamentali categorie.

1. physical, chemical and mechanical properties of the material, together with the specific geometry of the elements, of the cladding;  
2. climatic and meteorological conditions of the building's location;  
3. type and spatial form of structures on which the cladding is abutted.  
With regard to the first point, Ennio Grassi, a great expert in mechanical fixing systems for cavity walls, outlines the features of the two research phases (analyses of the material and analyses of the elements' morphology), useful for a correct definition of the type of fixing mechanism: "The definition of the fixing system involves acquiring an important set of characteristic parameters of the material

to be fixed, in this case terracotta, which familiarize one with its physical, chemical and mechanical reactions to certain climatic conditions and to the building's location and relative conditions of load.  
Such research should not be limited to merely determining traditional data regarding compressive and tensile stress on samples of core material in their natural state. It is also necessary to effect special tests on the actual size of the cladding element to be installed, to determine its mechanical resistance after having applied cycles of freezing and thermal shock and tested its resistance to breaking in the points of fastening, which is strongly influenced by the geometry

<sup>1</sup> Ennio Grassi  
"La tecnica dei diversi sistemi di fissaggio." in AA.VV., *Tecnologia e architettura; Pareti ventilate: una scelta per il 2000*, Allegato di *Costruire*, novembre 1998, pp.15



Soluzione di involucro in cotto con elementi Doga e Lamella. Dettaglio costruttivo dell'edificio "Centre Hospitalier de Valenciennes" (Francia), progetto di Groupe6 Architectes.

of the metal fixing element's housing on the terracotta element".<sup>1</sup>  
Before illustrating the functional articulation of the mechanical fixing systems and different types of anchors for cladding, we feel it necessary to highlight two general methods adopted in the creation of cavity walls. The first issue concerns the cladding's mounting flexibility. All the recently most developed mechanical systems, aimed at compensating for any irregularity in the wall structure, have mechanisms of internal/external regulation (+/-3cm) to enable the teams of builders to regularly align the network of joints and obtain smooth cladding surfaces. In fact, it is important, also in the

case of side lighting, that the elements forming the building's outer skin present a surface without depressions or any other irregularity. Another aspect that has become predominant in all the normative laws of countries most attentive to the constructional problems of cavity walls is that of singling out the materials most suitable for mechanical fixing systems. The field is gradually narrowing down to stainless steel, pushing aside materials like galvanized steel, copper (and alloy derivatives), aluminum and brass, which only until some 5 or 10 years ago were widely used. The series of mechanical systems used to attach the outer cladding to

the wall structure can be subdivided into two technical and functional subsystems:  
1. fixing devices (anchors) of the cladding elements;  
2. structural frames necessary for transferring the general load of the outer skin to the wall structure.  
The fixing devices in point 1, which indirectly influence the design and distribution of notches made on the inner face of the cladding components, can be subdivided into two fundamental categories. The first type (Local Fixing), undoubtedly the most commonly used both in Italy and abroad for its easy application and reasonable cost, involves isostatic type devices made up of

<sup>1</sup> Ennio Grassi  
"The Technique of Different Systems of Attachment" in AA.VV., *Technology and Architecture. Ventilated Walls: a Choice for 2000*, attached of *Costruire*, November 1998, pp.15

La prima tipologia ("Local Fixing", fissaggi puntuali) - indubbiamente la più adottata sia in Italia che all'estero per la semplicità applicativa e per i costi più contenuti - è rappresentata da dispositivi di tipo isostatico dotati di un numero minimo di ancoraggi, ma sufficienti ad assicurare la stabilità statica degli elementi del rivestimento; è il caso, ad esempio, del fissaggio effettuato a mezzo di quattro perni alloggiati entro altrettanti fori praticati su due bordi opposti degli elementi di rivestimento se di forma quadrata o rettangolare.

Questi dispositivi di fissaggio presuppongono uno studio accurato che tenga conto, contestualmente, delle specificità del rivestimento (morfologia degli elementi, caratteristiche meccaniche ecc) e di quelle dei dispositivi meccanici di ancoraggio; in genere richiedono spessori più significativi per la formazione dello strato di rivestimento in modo da evitare che il cedimento, anche di un solo punto di fissaggio, porti al distacco del relativo componente.

Gli elementi Externa prodotti dalla Sannini grazie allo spessore considerevole (5 cm) dei vari componenti del sistema, presentano caratteristiche ottimali rispetto ai fissaggi meccanici puntuali.

Ai costi più contenuti i sistemi puntuali di fissaggio aggiungono due ulteriori ordini di vantaggi:

1. rendere indipendenti gli elementi del rivestimento sia fra di loro, che rispetto al pacchetto degli strati sottostanti, riducendo drasticamente ogni fenomeno di coazione (a seguito di variazioni termiche, di azioni da carichi, di spostamenti differenziali indotti dall'esterno in forma complessa e spesso imprevedibili alle simulazioni e ai calcoli di sicurezza);

2. consentire sequenze operative di montaggio e smontaggio degli elementi del rivestimento semplificate e veloci, unitamente alla possibilità di sostituire elementi difettosi o danneggiatisi nel ciclo di vita utile della parete ventilata.

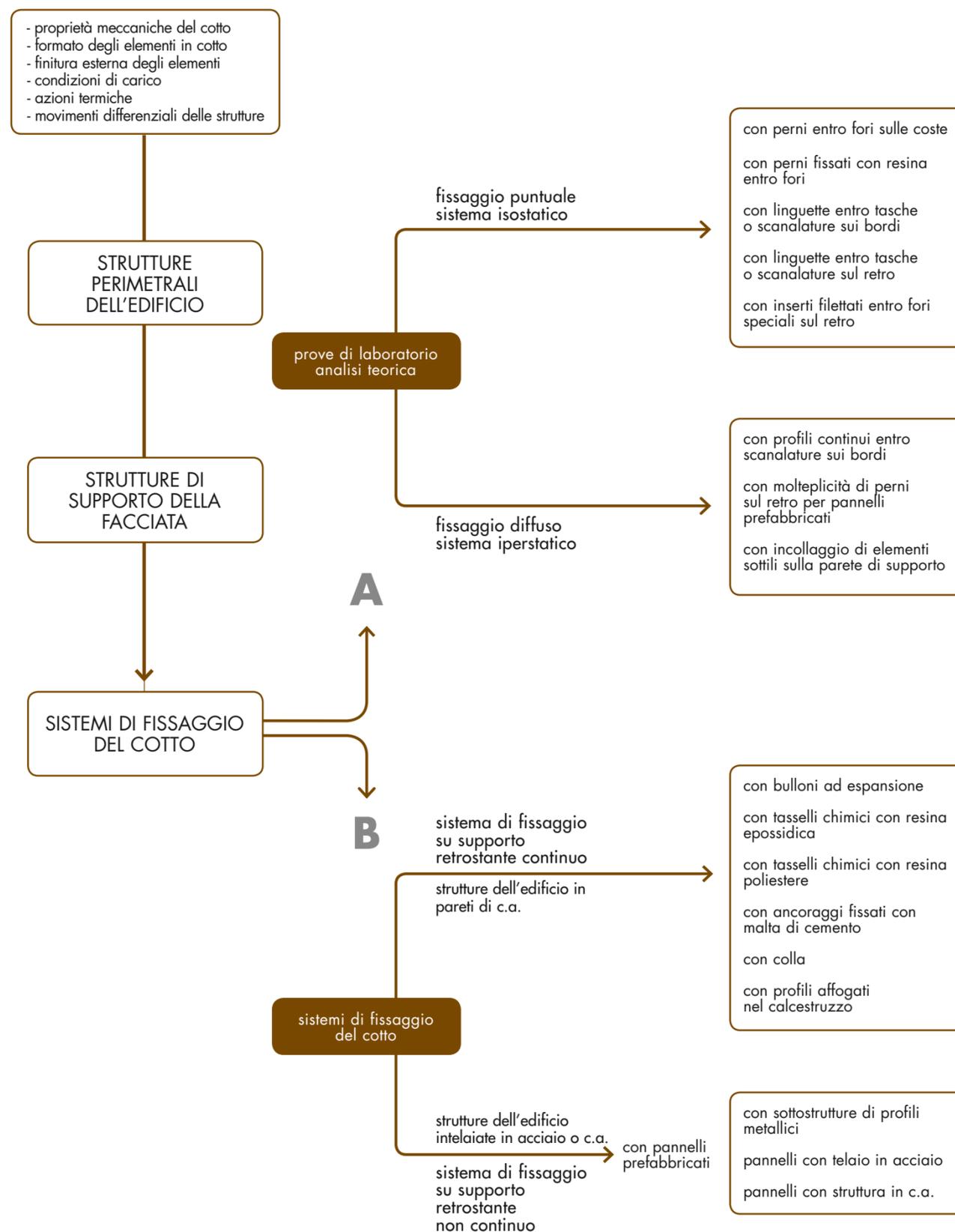
Per elementi di spessore più limitato, come nel caso delle lastre di Cottostone prodotte dalla Sannini-Stone Italiana, l'adozione di questi sistemi di fissaggio può prevedere inserti metallici sul retro delle lastre.

La seconda tipologia ("Spread Fixing", fissaggi diffusi) è individuata da dispositivi di tipo iperstatico attraverso cui gli elementi del rivestimento sono vincolati in modo diffuso al supporto murario portante, attraverso una molteplicità di ancoraggi (o per mezzo di profili continui ai bordi); utilizzando questi tipi di fissaggio è possibile adottare rivestimenti di spessore più ridotto. Di contro è bene, comunque, mettere in chiaro come la maggiore solidarizzazione ed interdipendenza che si crea comporti il coinvolgimento di detti componenti nel modo di deformarsi delle strutture portanti, con possibili sovrasollecitazioni nelle zone di fissaggio in presenza soprattutto di strutture portanti elastiche.

a minimal number of anchors, but sufficient in guaranteeing the static stability of cladding elements. An example of this is the method of fixing through means of four pins lodged into four holes located on two opposite edges of the cladding, whether square or rectangular. These fixing devices require an accurate study which contextually bears in mind the cladding's specificities (morphology of elements, mechanical characteristics, etc.) and those of the mechanical fixing devices. Generally, they require thicker cladding, so as to prevent the yielding of even a single fixing point from causing the relative component to disjoin. The Externa elements produced by Sannini, thanks to the notable thickness (5 cm) of the various system

components, prove ideal for the use of mechanical local fixings. On top of reasonable costs, the local fixing systems have two further advantages: 1. the cladding elements are independent from each other as well as from the package of underlying layers, radically reducing any phenomenon of coercion (following thermal variations, stress from load, displacement caused from outside and often unanticipated by simulations and structural calculations); 2. operations of mounting and disassembling the cladding are simplified and speeded up, with the added possibility of substituting faulty or damaged elements in the life cycle of the cavity wall. For more slender elements, as in the

case of the Cottostone slabs produced by Sannini-Stone Italiana, these fixing systems allow for metal inserts on the back of the slabs. The second type (Spread Fixing) involves hyperstatic devices. Here, the cladding elements are tied to the load bearing wall structure with anchors in a scattering of points (or through means of continuous section bars along the edges). These types of fixing make it possible to use cladding of reduced thickness. However, it should be stressed that the creation of a greater consolidation and interdependence between cladding and wall structure could cause the latter to strain, with possible overstress in the fixing points, especially in the presence of elastic load bearing structures.



Per quanto riguarda il secondo subsistema di sistemi meccanici di fissaggio - ovvero le orditure strutturali - è da evidenziare come esso consista, in genere, in una maglia continua di profilati speciali, a geometria definita, indispensabile al trasferimento sul supporto murario, dell'insieme delle sollecitazioni proprie del rivestimento (peso) e di quelle indotte dalle pressioni (sia di segno positivo che negativo) del vento trasmesse attraverso gli ancoraggi del rivestimento stesso. Normalmente la maglia strutturale è formata da profilati metallici in acciaio inox disposti ad individuare un'orditura principale a sviluppo verticale (fissata, in genere, alle strutture murarie portanti o alle travi di bordo dei solai mediante meccanismi di regolazione necessari a correggere eventuali "fuori piombo" dell'edificio). All'orditura principale verticale si riconnette una orditura secondaria orizzontale con elementi (piastre) di raccordo ai dispositivi di fissaggio utili ad ancorare gli elementi del rivestimento.

La specifica configurazione morfologica e geometrica delle orditure strutturali influenza la quantità di elementi di fissaggio da prevedere per la solidarizzazione al supporto murario consistenti in tasselli inox ad espansione o tasselli chimici che tengono conto della specifica tipologia materico-conformativa del supporto (pareti in c.c.a., in laterizio pieno, in blocchi laterizi o cementizi alleggeriti ecc.)

Al fine di evitare l'accumulo di energia statica nell'orditura è buona norma prevedere un impianto di messa a terra.

#### Strato di tenuta e contributo del cotto

Lo strato esterno, definito tecnicamente anche "strato di tenuta", svolge sia il ruolo funzionale di protezione degli elementi interni dalle precipitazioni meteoriche che quello rappresentativo e caratterizzante sotto il profilo architettonico degli edifici.

Il principio progettuale della facciata ventilata risiede sull'autonomia statica di ogni singolo elemento del paramento e sull'eliminazione dell'imbottitura in malta. Non aderendo direttamente al supporto strutturale, gli elementi di rivestimento sono liberi di muoversi secondo il proprio coefficiente di dilatazione (indipendentemente dai movimenti del supporto strutturale) e di seguire, inoltre, gli assestamenti e le oscillazioni delle strutture portanti grazie all'elasticità degli ancoraggi. L'assorbimento dei movimenti elastici tra supporto strutturale e rivestimento è generalmente risolto mediante la previsione di giunti, che consentono libere dilatazioni senza che gli elementi si trovino ad interferire tra loro. Il *giunto* non è altro che lo spazio che separa il perimetro degli elementi costitutivi lo strato di rivestimento; ha lo specifico compito di permettere il loro libero movimento provocato dalle escursioni termiche o da assestamenti delle strutture di supporto o ancoraggio. I giunti possono essere *chiusi* o *aperti*.

Si definiscono *giunti chiusi* quelli che, pur consentendo il movimento degli elementi del rivestimento, presentano un distanziamento di 2-3 mm tra gli stessi.

Tale soluzione è consigliabile solo per rivestimenti di limitata estensione e di modesta altezza: è impossibile adottare giunti chiusi per facciate di notevoli superfici, in quanto gli inevitabili movimenti della struttura e le deformazioni termiche differenziate possono generare la rottura degli elementi da causare un sovraccarico sulle staffe d'ancoraggio.

Un accorgimento da adottare in presenza di superfici di facciata di una certa significatività è quella di predisporre giunti aperti (15-20 mm) in corrispondenza delle solette interpiano.

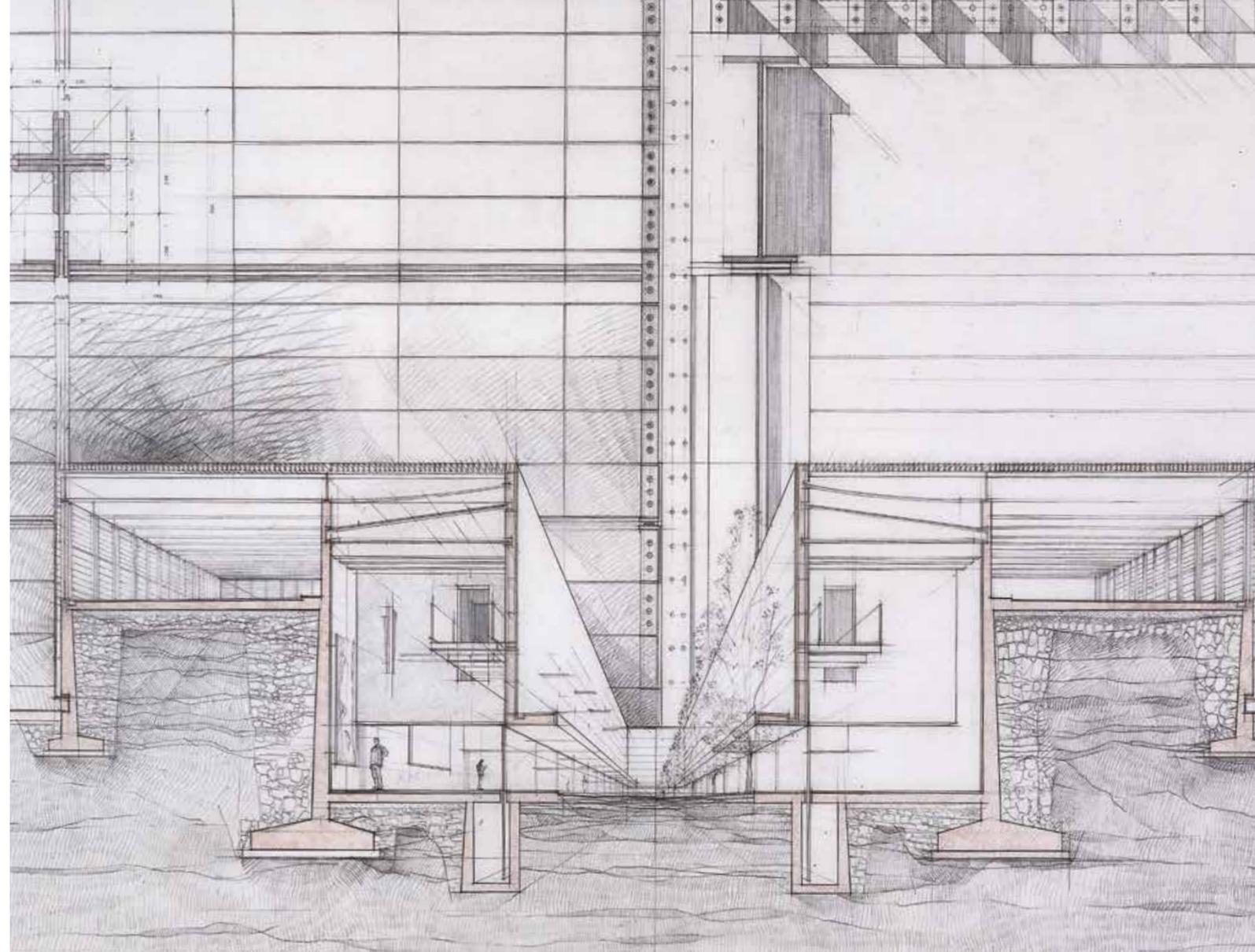
Si definiscono *giunti aperti* quelli che permettono un maggior movimento degli elementi di rivestimento; in genere presentano un distanziamento di 6-7 mm.

Nei giunti aperti, su tutti i lati degli elementi, gli assestamenti e i movimenti generati dalle dilatazioni termiche possono svilupparsi liberamente senza che vi siano contatti tra i vari elementi costituenti il rivestimento di facciata.

Sebbene - come abbiamo già accennato - lo strato di rivestimento esterno possa essere realizzato con i più svariati materiali, qui ci interessa dare risalto al contributo offerto, oggi, dal laterizio cotto, quale materiale di antica tradizione ma iscritto oggi anche in un processo di ammodernamento produttivo e di uso.

Il laterizio cotto in tutta la sua variegata gamma di elementi standard e speciali - differenziati per tipologie, morfologie e dimensioni - da sempre ha valorizzato le sue potenzialità di impiego nei rivestimenti esterni, almeno per tre ordini di motivi:

- è un materiale stabile e durevole che, correttamente e intelligentemente impiegato,



Soluzione di parete ventilata in cotto con elementi Doga Piana 14,5x50x5 cm.  
Progetto di Archea Associati per una sala espositiva di Arte Contemporanea a Torino.

The second subsystem of mechanical fixing systems - or rather, structural frames - generally consists of a continuous mesh of geometrically defined section bars, essential for transferring cladding stress (weight) to the wall structure, as well as stress induced by wind pressure (in either direction) transmitted through the anchors of the cladding itself. Normally, the structural mesh is formed by stainless steel section bars arranged to form a principle frame which develops vertically (usually fixed to the load bearing wall structure or perimeter beams of each floor through regulating mechanisms, necessary for correcting out-of-plumb walls). To the main vertical frame a secondary horizontal one is connected, with elements (plates) linking the fixing devices used for anchoring

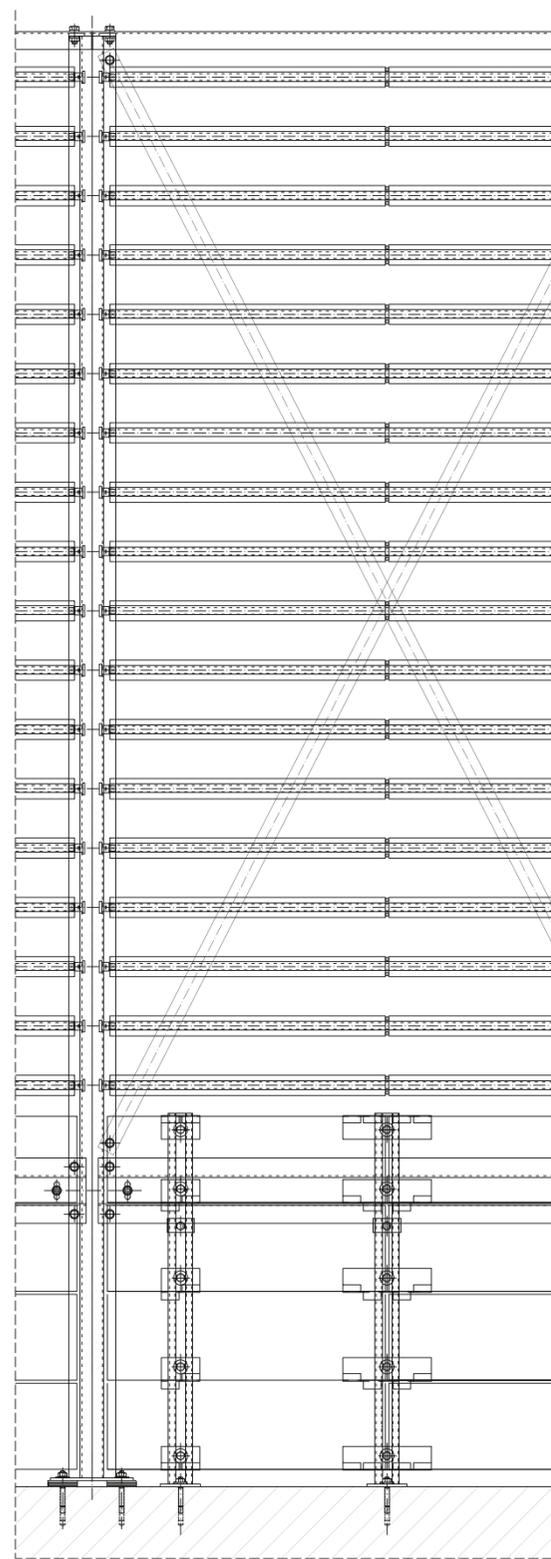
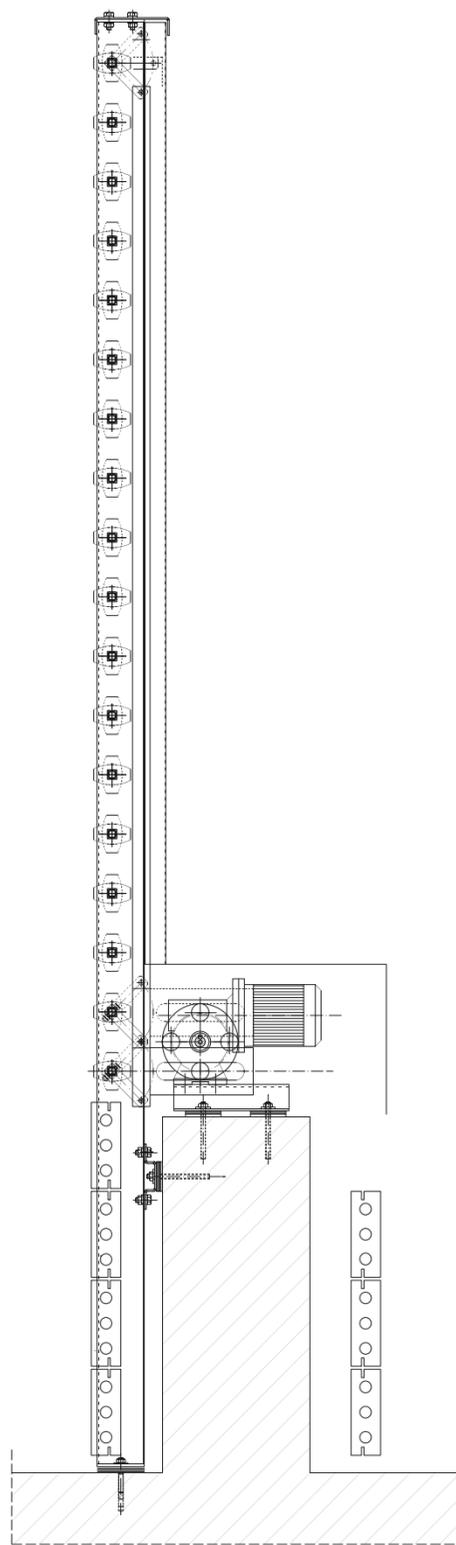
the cladding elements.

The specific morphological and geometric configuration of the structural frames influence the quantity of fixing elements needed to connect cladding to wall structure. Elements consist of stainless steel screw anchors or dowels which consider the specific material and conformation of the wall structure (whether in reinforced concrete, solid brick, perforated brick or perforated concrete blocks, etc.). To avoid accumulation of static energy in the frame, it is advisable to adopt an earthing system.

#### Cotto layer

The outer layer, technically defined "sealing layer", has the role of both protecting internal elements from rainfall and characterizing the style of the building.

The design principle of the curtain wall lies in the static autonomy of each single element of the facing and in the elimination of the mortar core. Not directly adhering to the supporting structure, the cladding elements are free to move according to their own coefficient of expansion (independently of the supporting structure's movements), and to follow the settling and oscillations of the load-bearing structures thanks to the anchors' elasticity. The absorption of elastic movements between supporting structure and cladding is generally resolved



Nella pagina accanto: sistema meccanizzato a frangisole, GS Engineering.

offre nell'architettura di esterni elevata resa estetica e ottime prestazioni con ridotti (se non nulli) costi di manutenzione anche nella lunga durata temporale (50-100 anni);  
 - è un materiale tradizionalmente impiegato nell'edilizia e nell'architettura di larga parte del mondo e tale condizione di familiarità all'uso consente di ottenere un livello (più o meno cosciente e consapevole) di continuità del nuovo rispetto all'esistente;  
 - è un materiale che, sia pur "antico" e "storicizzato", è stato sempre in grado (e lo è tuttora) di esprimere una innovazione morfologica e costruttiva tale da consentirgli sia una evoluzione interna allo stile tecnologico di riferimento (ovvero l'architettura del laterizio) che di dialogare ed interfacciarsi con i linguaggi degli altri materiali da costruzione sia tradizionali che contemporanei.

Il laterizio nei rivestimenti per esterni, da un lato, rappresenta visivamente la continuità rispetto al passato (ponendosi, quindi, come portatore di un alto livello di riconoscibilità), dall'altro esprime una flessibilità evolutiva di prodotto capace di rispondere alle nuove e più articolate aspettative tecnologiche del costruire del nostro tempo che spingono, spesso, verso prodotti innovati, "leggeri" a spessori contenuti. Una tendenza sperimentale - all'interno della più generale riabilitazione della tecnologia laterizia che connota oramai l'architettura internazionale - è quella che punta ad una innovazione di prodotto oltre che di linguaggio costruttivo assecondando un processo di progressivo "assottigliamento" dello spessore del rivestimento stesso con un confinamento dei derivati dell'argilla negli strati più estremi.

L'innovazione di prodotto si coniuga con l'innovazione della processualità e dei metodi esecutivi in cantiere adottando logiche e metodiche di tipo seriale, industriale, privilegiando l'assemblaggio meccanico degli elementi laterizi. Al mattone, glorioso elemento di tradizione, in cui alcuni intravedono una serie di connotati "sconvenienti" o quantomeno "sorpasati" (l'artigianalità, l'irregolarità, l'umidità di montaggio, la massa e la solidità statica legata all'idea di muratura, allo spessore del muro) oggi la ricerca tecnologica sul cotto sta conducendo alla definizione di prodotti morfologicamente innovativi da montare come "riempimenti riportati", come pannelli preassemblati montati su di un supporto murario più economico. La linea di tendenza più evidente di questi ultimissimi anni è indubbiamente quella indirizzata alla riduzione dello spessore degli elementi in laterizio e all'amplificazione delle altre che ne definiscono lo "sviluppo" nel piano.

La riduzione dello spessore è legata, indiscutibilmente, all'abbassamento dei costi connessi ad ogni eccedenza di materia e di peso la cui ripercussione economica è evidente sia nel trasporto che nella movimentazione dei mezzi (unitamente alla manodopera impiegata) ma soprattutto - nei casi di rivestimenti ancorati in parete ventilata - nell'incidenza del dimensionamento dei sistemi meccanici di fissaggio.

through the presence of joints, which permit free expansion without the elements interfering with each other. The joint is nothing other than the space which separates the perimeter of the elements that form the cladding, and has the specific task of permitting their free movement caused by temperature excursion or settling of the load-bearing structures or fixing mechanisms.

The joints may be open or closed. Although the layer of cladding can be in a variety of materials, what really interests us here is to highlight terracotta's contribution to today's architecture, a material of ancient tradition yet currently caught up in a productive process of modernization. Terracotta tiling in its variegated range of standard and special elements with different typologies, shapes and sizes, has always expressed to the full its potential in external cladding, for at least three reasons:

- it is a stable and durable material which, if correctly and intelligently used, offers great aesthetic impact to architectural exteriors and excellent performance with reduced (if not zero) maintenance cost even over long periods (50-100 years);

- it is a material traditionally used in building and architecture throughout all over the world and its familiarity therefore makes it easier to achieve a continuity between the new and what is already existing;

- it is a material which, although "ancient" and "historicized", has always been able to express innovation of form and construction, such as to enable it to both evolve technologically and dialogue with the languages of other construction materials, whether traditional or contemporary. Cotto tiles in the cladding of exteriors, on one hand, visually represent continuity with the past (thus appearing as highly recognizable elements) and on the other, express great

evolutive flexibility in that they are able to respond to the new and most complex technological expectations of today's building, which often push towards innovative, "light" products with limited thickness.

An experimental tendency - within the general revival of cotto technology which now distinguishes international architecture - is one that aims to create an innovative product, progressively reducing the thickness of the cladding itself and confining clay derivatives to the outermost layers. Product innovation marries the innovation of process and building methods, where industrial logic and methodologies are adopted and the mechanical assembly of cotto elements is favoured.

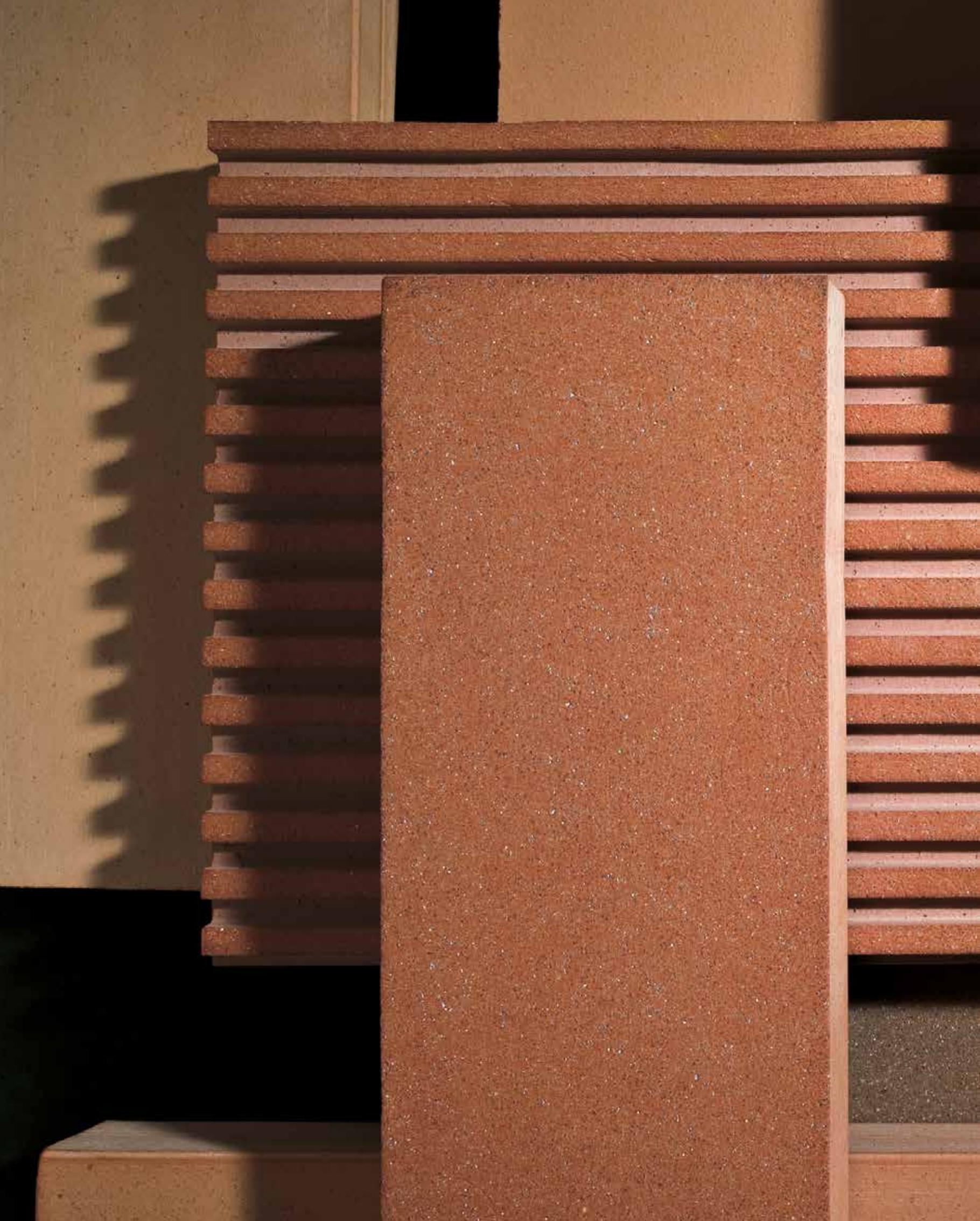
As regards brick, glorious element of tradition, in which some find a series of "unsuitable" or at least "dated" connotations (rough craft-like quality, irregularity, wet method of mounting, mass and static solidity linked

to the concept of masonry, to wall thickness), today the technological research on terracotta is leading to the development of innovative products like preassembled panels mounted on to a more economical wall structure. The most evident trend of recent years is undoubtedly directed at reducing the thickness of cotto elements and expanding the other dimensions which define their visible size on the cladding surface.

A reduction in thickness indisputably lowers costs linked to excess material and weight and this in turn leads to more economical transportation, machinery shifting and labour. Most importantly, in the case of cladding anchored to a cavity wall, reduced thickness would also mean smaller mechanical fixing systems.

## Abaco dei prodotti





## Elementi in Cotto Terracotta elements

L'aggiornamento all'uso del cotto ha condotto la Sannini a saggiare e sperimentare le potenzialità ancora inesprese della materia. Progressivamente l'abaco degli elementi disponibili a catalogo si è arricchito notevolmente grazie alla ricerca innovativa di prodotto dell'industria d'Impruneta e all'apporto aggiuntivo offerto dai progettisti attraverso le loro opere. L'abaco evidenzia, ad uno sguardo comparativo, i tratti salienti della serie dove predominano le dimensioni longitudinali e un assetto morfologico prevalentemente volumetrico. Si afferma, così, il progressivo personalizzarsi della produzione in termini di design degli elementi in cotto con la riscoperta della qualità congenita dell'argilla: la modellabilità o, se si vuole, la sua docile assunzione di forma, anche non semplificata come nel caso del più convenzionale mattone da muro.

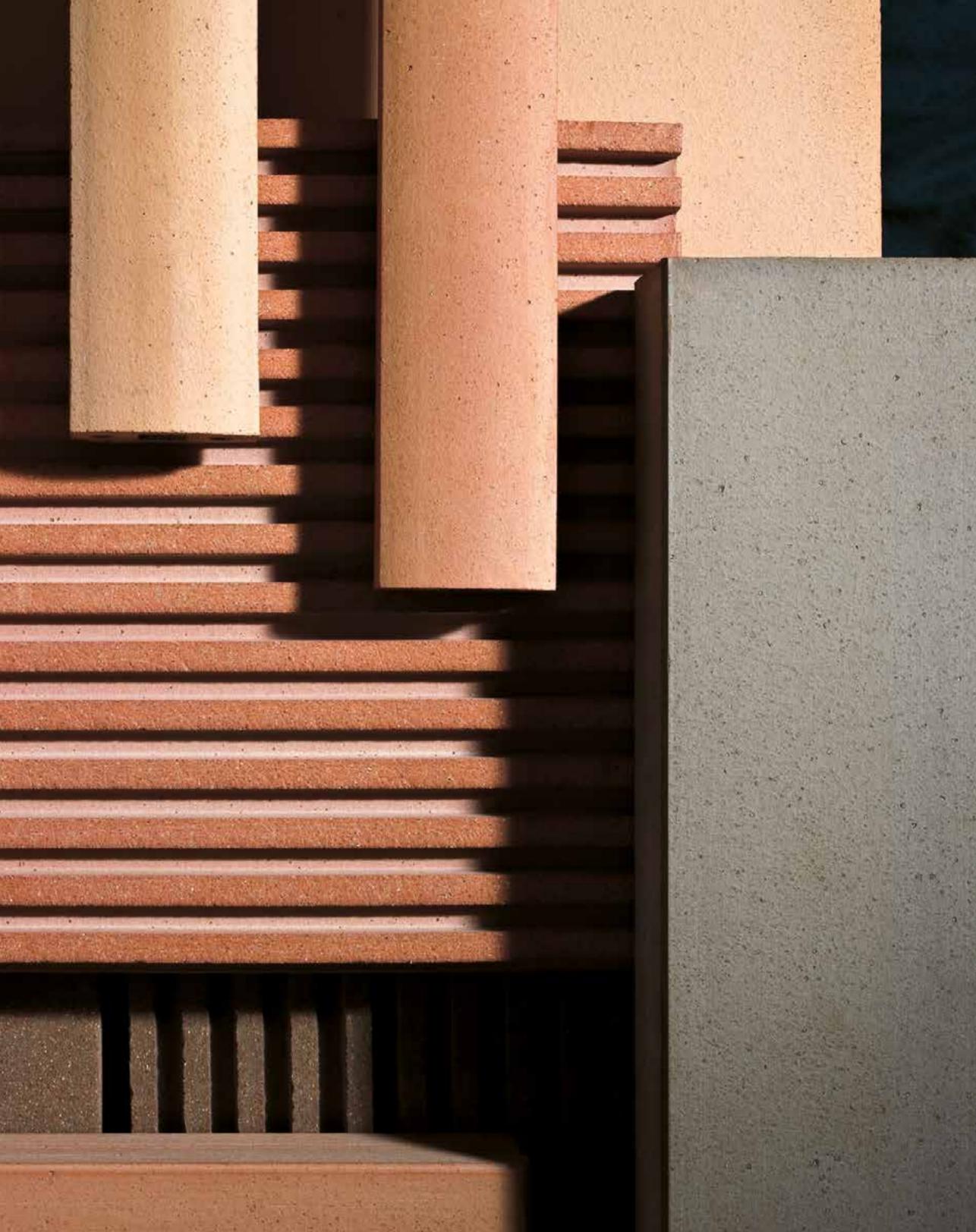
In developing the use of terracotta for building exteriors has led Sannini to experiment the still unexpressed potential of the material. Gradually the collection of elements available in the catalogue has grown to encompass a wider range as a result of the innovative product research carried on by the company, and the contribution added by the designers through their work. The table shows, at a comparative glance, the main features of the series where the longitudinal dimensions are predominant, with a morphological arrangement of the elements that is primarily volumetric. This has led to a gradual customization of the production in terms of design of the terracotta elements with the rediscovery of the congenital advantages of clay: its moldability or, we might say, its docile acceptance of shapes, even when far more complex than in the more conventional case of the brick for wall-building.

morfologia morphology	elementi in cotto terracotta elements	l x h x s l x h x t (mm)	peso weight (kg/pcz) (kg/pcs)	finiture finish	
	<b>PIASTRA</b> <b>piana sottile</b> <b>25 mm</b>	500x250x25	4,50	arroata	
	<b>PIASTRA</b> <b>ad incastro piana sottile</b> <b>25 mm with reveal</b>	500x300x25	5,00	arroata	
	<b>PIASTRA</b> <b>a spessore con false fughe</b> <b>50 mm false joints</b>	500x295x50	10,50	litos arroata	

morfologia morphology	elementi in cotto terracotta elements	l x h x s l x h x t (mm)	peso weight (kg/pcz) (kg/pcs)	finiture finish	
	<b>PIASTRA</b> <b>a spessore listellata</b>  design Claudio Nardi	500x295x50 arroata	10,00	litos	
	<b>PIASTRA</b> <b>a spessore ad incastro</b> <b>50 mm with reveal</b>	500x300x50	10,50	litos arroata	
	<b>PIASTRA</b> <b>a spessore</b> <b>50 mm</b>	500x250x50	9,50	litos arroata	
	<b>PIASTRA</b> <b>eos</b> arroata design Antonio Galeano	500x300x50	9,80	litos	
	<b>PIASTRA</b> <b>melvin</b> design Vincenzo Melluso	500x200x80	8,20	litos	
	<b>DOGA</b> <b>piana</b> <b>flat</b>	500x145x50	6,00	litos arroata	

morfologia morphology	elementi in cotto terracotta elements	l x h x s l x h x t (mm)	peso weight(kg/ pcz) (kg/pcs)	finiture finish	
	<b>DOGA</b> <b>con kerf</b> <b>flat with kerf</b>	500x145x50	6,00	litos arroata	
	<b>DOGA</b> <b>piana alleggerita</b> design Claudio Nardi	500x145x48	4,00	litos	
	<b>DOGA</b> <b>ad estradosso sagomato</b> <b>T-element</b> design Claudio Nardi	500x145x97	6,00	litos	
	<b>DOGA</b> <b>sagomata</b>  design Casetta	500x145x45	4,00	litos arroata	
	<b>FINNE</b> design Grimshaw	500x227x85	10,95	levigata	
	<b>LAMELLA</b>	500x60x32	1,40	litos	

morfologia morphology	elementi in cotto terracotta elements	l x h x s l x h x t (mm)	peso weight(kg/ pcz) (kg/pcs)	finiture finish	
	<b>QUADRELLLO</b>	500x50x50	2,00	arroata levigata litos	
	<b>CUSPIDE</b> <b>cone element</b> design Mario Botta	500x164x95	8,50	litos	
	<b>PIASTRA</b> <b>con smusso</b>  design Carlo Farroni	500x235x49	7,70	litos	
	<b>DOGA</b> <b>con smusso</b> <b>bevelled</b> design Carlo Farroni	500x110x49	3,30	litos	
	<b>TRIANGOLO</b> <b>grande</b>  design Carlo Farroni	500x110x96	4,90	litos	
	<b>TRIANGOLO</b> <b>piccolo</b> <b>small</b> design Carlo Farroni	500x59,1x59,3	1,20	litos	



## Ciclo produttivo del cotto Sannini

### deposito argille

L'argilla, prelevata dalla cava, dopo essere stata selezionata rispetto ad impurità e sassi di granulometria non appropriata, viene depositata in spazi protetti e poi -nel tempo- mescolata più volte al fine dell'eliminazione di gas naturali nocivi al processo di produzione.

### macinazione

Argille e granuli litici di piccolissime dimensioni (parte dei quali andranno a formare l'ossatura strutturale finale del prodotto) subiscono, successivamente, una macinazione ed un immagazzinamento in silos.

### impasto

La fase successiva del processo di produzione prevede la miscelazione dell'argilla con acqua, al fine di ottenere, un impasto plastico che viene accumulato, lungo la linea di produzione, in contiguità con le attrezzature e le macchine di estrusione (mattoniera).

### trafilatura

L'argilla, così preparata, passa nella macchina chiamata mattoniera che spinge a pressione l'argilla verso la bocca di uscita dopo averne provocato l'espulsione dell'aria presente nel composto. sulla bocca della mattoniera è montata una filiera capace di conferire forma all'argilla trasformandola in prodotto che prosegue il suo viaggio trasportata su percorsi a rulli fino al dispositivo di taglio (tagliarina) che lo seziona nei formati dimensionali di progetto. Le dimensioni di ogni elemento sono superiori di circa il 7% rispetto alla misura finale perché, nell'essiccatoio, prima, e nel forno poi, avverrà un processo di ritiro dal "verde" al "cotto" pari a questo valore.

### essiccazione

I prodotti trafilati e tagliati a misura, vengono successivamente trasferiti automaticamente su appositi telai per essere, poi, avviati alle celle di essiccazione. In questi ambienti, riscaldati a circa 100° grazie al recupero calorico dei fumi dei forni, il materiale cede progressivamente la sua umidità anche sotto l'influsso di ventilatori che muovono in continuazione l'aria interna.

L'umidità viene sottratta molto lentamente al materiale al fine di evitare che i singoli prodotti di argilla si incrinino a causa di un brusco ritiro. Risulta fondamentale, sotto il profilo della qualità di produzione, che il pezzo, prima di passare alle successive lavorazioni, sia completamente asciutto.

### squadratura ed arrotatura

Il materiale, dopo l'essiccazione, passa alla linea di "squadratura" e di "arrotatura". Una via a rulli assicura il trasferimento dei semilavorati d'argilla alla macchina squadratrice posta sulla linea di produzione che provvede alla rettifica dei lati di taglio al fine di assicurare le tolleranze dimensionali accettabili di una produzione di qualità successivamente il prodotto in argilla incontra la macchina arrotatrice che esegue, in sequenzialità, prima l'operazione definitiva di spianatura (impiegando una speciale carta abrasiva), poi, l'operazione di arrotatura eseguita con una serie di spazzole di acciaio che conferiscono alla superficie il classico aspetto rustico.

Un apposito dispositivo meccanico, nell'operazione finale, rovescia il prodotto d'argilla per una identica lavorazione sulla faccia opposta della prima. Per alcune linee di prodotti, come nel caso della linea litos, questa seconda lavorazione non viene eseguita lasciando la superficie così come risulta dalla trafileatura e successiva essiccazione.

### cottura

I prodotti, pronti per essere cotti, sono trasferiti automaticamente sui carri da avviare nei forni. I carri entrano negli ambienti di preriscaldamento prima di passare ai forni di cottura dove sono sottoposti ad una temperatura crescente fino 970°-980°.

La fase di raffreddamento, necessaria alla prosecuzione del ciclo di produzione, risulta lenta e lunga sotto il profilo temporale al fine di evitare che il materiale subisca un improvviso calo di temperatura lesioni al prodotto finale (sfilatura).

Il tempo totale dal preriscaldamento al raffreddamento è di oltre 70 ore; tante ne sono richieste da questa particolarissima ed unica argilla impunitina. L'eventuale scalibratura dovuta agli effetti della cottura è contenuta sotto i limiti previsti dalle norme europee che prevedono un massimo dell' 1,3% della misura del pezzo prodotto.

### selezione del prodotto e imballo

Se i prodotti in cotto provenienti dai forni non devono essere "spaccati" e scatolati, vengono avviati alla selezione di qualità, dove un operatore giudica e invia su linee diverse di stoccaggio la prima e la seconda scelta (il materiale non classificabile entro queste due famiglie è avviato direttamente alla rottamazione).

I prodotti di prima scelta proseguono il loro cammino fino a trovare una macchina che li impila e successivamente li protegge a mezzo di fogli di nylon, avviandoli all'imballo finale su pallet. Se la produzione specifica è destinata ad una commercializzazione in scatole viene divisa, preventivamente, in due diversi stoccaggi da una apposita macchina posta sulla linea di produzione e, poi, in sequenza, si effettua la scelta di qualità da parte dell'operatore. I prodotti sono, nella fase finale, automaticamente depositati in scatole di polietilene che vengono avviate all'imballaggio su pallet.

### bagnatura

Fra gli innumerevoli minerali componenti l'argilla della area geografica imprunetina, è da evidenziare la presenza del carbonato di calcio che - malgrado la macinazione fine e la lunga cottura ad alta temperatura (intorno ai 1.000°) - resta sempre "vivo" con tendenza a gonfiarsi a contatto con l'umidità dell'aria provocando la formazione di una notevole quantità di piccoli fori sulla superficie dei prodotti pregiudizievole dell'accurato lavoro di produzione.

Diventa fondamentale, per ovviare a questa limitazione, immergere in acqua il prodotto finito per alcune ore affinché il carbonato di calcio si "spenga" definitivamente senza arrecare alcun danno.

### commercializzazione

Il lungo processo di produzione è così concluso consentendo al materiale di essere avviato ai piazzali, pronto per essere spedito e apprezzato in ogni parte del mondo.

## Production cycle of cotto Sannini

### clay storage

The clay, extracted from the factory-owned quarries, undergoes a first selection as to possible impurities and contemporaneously, large stones are being eliminated. It is then stored in industrial sheds where it must be mixed several times in order to release gases contained in its natural status, harmful during the production process.

### grinding

Clay and lithic granules of finest dimensions (part of which will act as "reinforcement" of the final product) are being ground to the desired size and stored in silos.

### mixing

The next step in production foresees the mixing of the ground clay with water to a plastic compound. By means of a die plate it proceeds onto a conveyor belt which carries it to the bins of the moulding machine.

### extrusion

The prepared clay then goes to a machine which pushes the clay towards the outlet after releasing the existing air present in the compound. A mouthpiece is fitted on the outlet of the moulding machine to force the clay to conform to its shape. After a brief passage, the long block of clay, which is now in the desired shape, comes to a cutter which divides it into the desired length. The size of the defined piece is about 7 % larger with respect to the final size because the "raw" piece undergoes this percentage of shrinkage when dried and baked in the kiln.

### drying

The extruded and cut pieces are automatically loaded on carts and are sent to drying chambers. In these chambers, which are heated to approximately 100°C by hot air regenerated from the kilns, the material slowly yields its moisture with the aid of fans continuously circulating the air. The moisture must be removed very slowly to avoid the piece from cracking which may occur if moisture is withdrawn rapidly. It is very important that the piece is completely dry before being processed to successive production steps.

### squaring and brushing

The dried material proceeds to the squaring and brushing line. A roller line will carry the piece to the squaring machine which grinds the cutting edges to eliminate irregularities in size occurring during the drying process, and to measure edges in accordance to the ruling tolerances with respect to the drawn edges.

The piece is subsequently sent to the brushing machine which successively carries out the final smoothing process with a special abrasive paper and brushing, which is performed with a set of steel brushes that give the surface that classic rustic look.

At this stage, the piece finds a mechanism that overturns it to be processed identically on the opposite side.

If the piece is destined to be "litos", this second step is not performed and the surface is left as it was after extrusion and the drying process.

### firing

The material is now ready to be fired. It is loaded automatically onto carts that enter into the pre-heated kilns before proceeding to the baking kilns where the temperature is increased gradually to approximately 970 – 980°C.

The cooling process is considerably long to prevent the material from undergoing a sudden drop in temperature, which could cause damage to the final product (extraction).

The total time required from pre-heating to cooling is over 70 hours for this so particular and unique clay.

Any variation in the size due to baking falls within the limits imposed by European regulations, with provide for a maximum tolerance of 1,3 % in dimension of the finished piece.

### product selection and packing

If the material from the kilns is not to be split and boxed, the next step will be quality control, where an operator inspects every tile and defines the first or second choice (material with inferior quality is sent directly to scrapping). The first choice material will proceed on its course to a mechanism which staples the tiles, packs them in nylon sheets and sends it to the final packing on pallets.

If the material is to be boxed, the double tile will be split by a machine placed on the line and subsequently the quality control takes place. Last, the tiles will be automatically boxed in polyethylene boxes and sent to packing on pallets.

### wetting

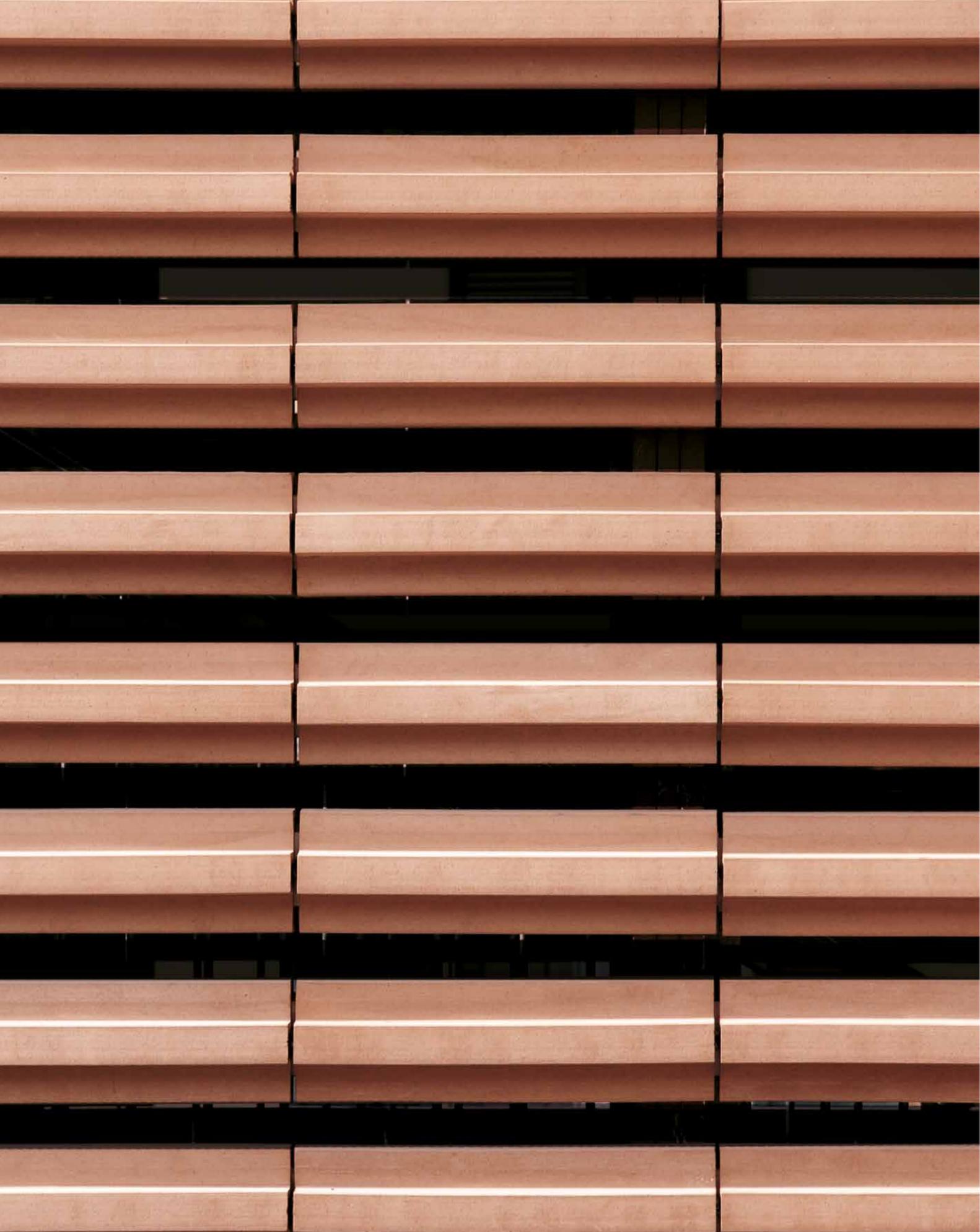
Among the numerous minerals that compose clay from the Impruneta area, there is one, calcium carbonate, that despite fine grinding and long baking at a temperature of approximately 1.000°C, remains active and tends to swell if exposed to air moisture. This would cause an infinite amount of small holes on the surface of the tile and thus would defeat all the work performed to fabricate this quality product.

As a consequence and in order to avoid the deterioration of the tiles, the finished and packed product must be immersed into water for several hours so that the calcium carbonate is "extinguished" definitively .

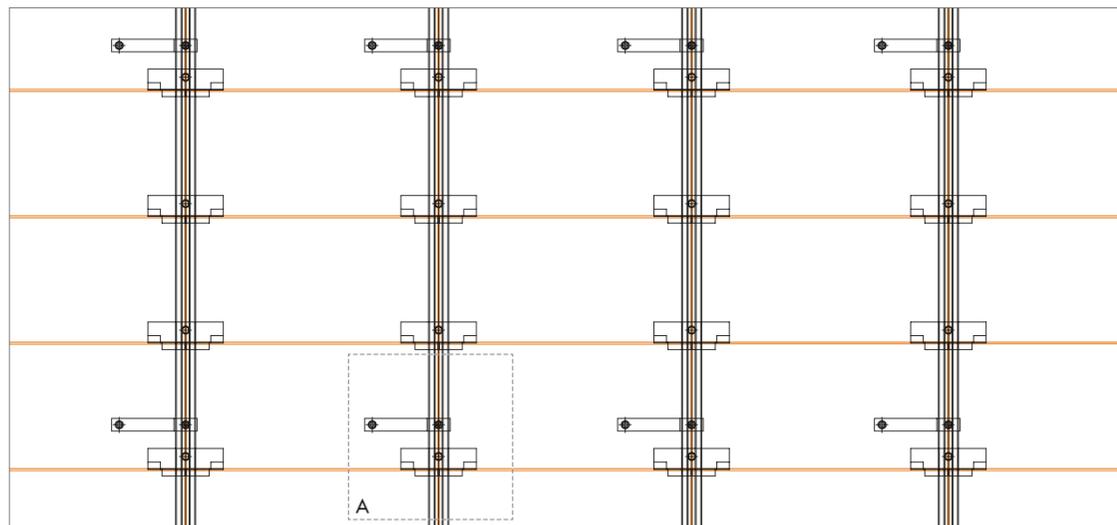
### commercialization

The long itinerary is thus concluded and the material is now stored in our warehouse, ready to be shipped and valued all over the world.

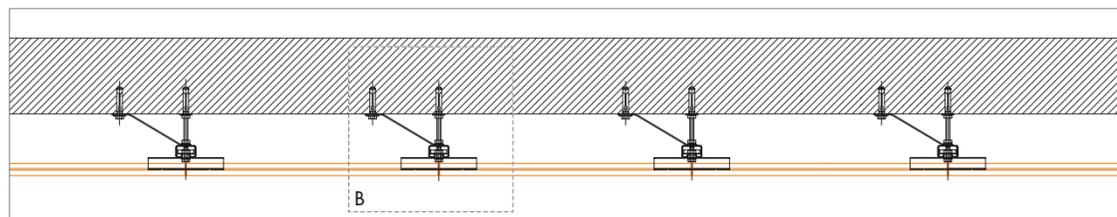
Sistemi di facciata in cotto



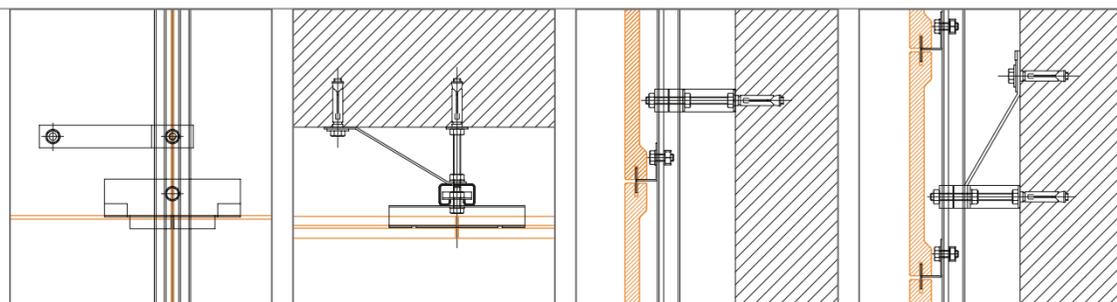
piastra piana sottile  
piastra 25 mm



vista frontale



sezione orizzontale



dettaglio A

dettaglio B

dettaglio C

dettaglio D

### Voci di capitolato

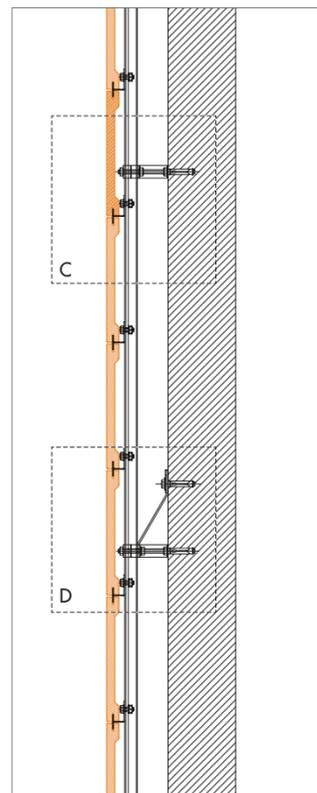
Facciata ventilata realizzata con elemento tipo "piastra piana sottile"

Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno a "facciata ventilata" realizzato con sotto struttura in acciaio e paramento con elementi in cotto Sannini Impruneta, lavati e trattati.

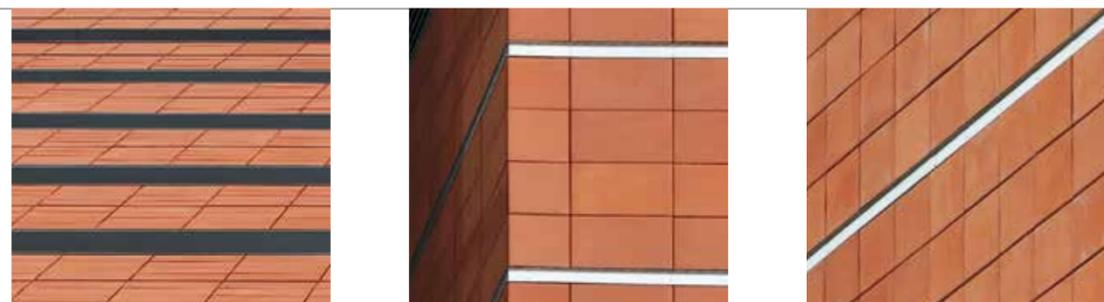
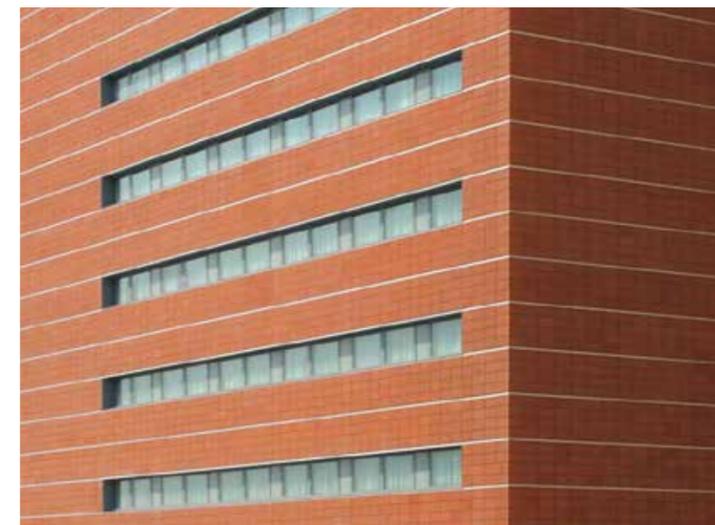
Struttura portante costituita da profili verticali in acciaio inox AISI 304 posti ad interasse di 50 cm circa, vincolati alle solette e trattenuti alle pareti con apposite staffe e tasselli ad espansione muniti di distanziatori regolabili e di ancore per il fissaggio degli elementi in cotto.

Rivestimento costituito da elementi in cotto tipo "piastra piana sottile" realizzati con terra estratta nel comune di Impruneta delle dimensioni (l x h x s) di 500x250x25 mm, dotati di kerf normali nel lato superiore ed inferiore, aventi finitura superficiale "arrotata"; posati con giunti verticali ed orizzontali di 6 mm circa. Il paramento dovrà essere posato idoneamente per il superamento di eventuali fuori piombo ed imperfezioni degli esistenti intonaci e strutture in c.a., creando un vuoto tra il retro delle lastre e la muratura di supporto di circa 8/10 cm.

Trattamento. Il paramento esterno in cotto Sannini dovrà essere lavato con detergente acido decalcificante per eventuali rimozioni delle efflorescenze e trattato per la protezione con impregnante a base di microemulsione silossanica.



sezione verticale



Hotel Mantegna, Padova, 2006, progetto di Tecnostudio (foto Mirko Giorgetti).

### Description of specification items

Curtain wall realized with "piastra 25 mm"

Supply and installation of a "curtain wall" cladding, composed of a mechanical steel fixing system and Sannini Impruneta terracotta elements, acid-washed and treated:

Primary structure constituted of vertical sections in stainless steel AISI 304 placed at 50 cm distances approximately. Sections are bound to the support slabs and fixed to the wall by means of special straps and expansion bolts equipped with adjustable spacers and anchors for the fastening of the cotto elements.

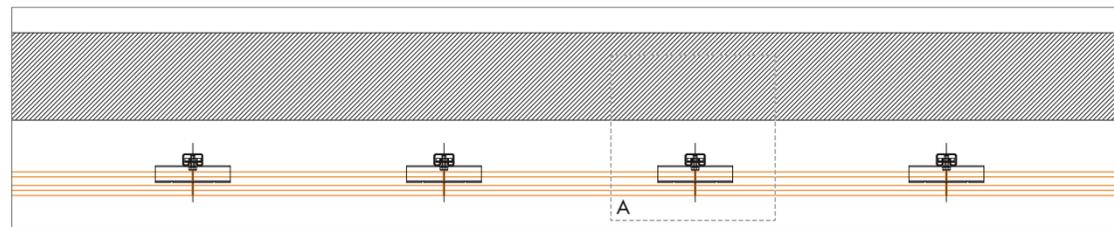
The cladding is realized with cotto element "piastra 25 mm", manufactured out of a special clay extracted from the Impruneta area. The elements are supplied in sizes of (l x h x t): 500x250x25 mm. They have normal kerfs on their upper and lower edges and an "arrotato" surface texture. Installation with vertical and horizontal joints of about 6mm. The cotto elements are to be installed carefully in order to avoid possible out of square placement, and to provide compensation for any defects in the existing backup wall or reinforced concrete structure, leaving a space of about 8/10 cm between the back face of the cladding elements and the support wall.

Treatment: the external face of the Sannini cotto element requires acid-washing using a decalcifying acid detergent for the removal of possible efflorescences and surface protection through the application of an impregnation on a siloxane micro-emulsion basis.

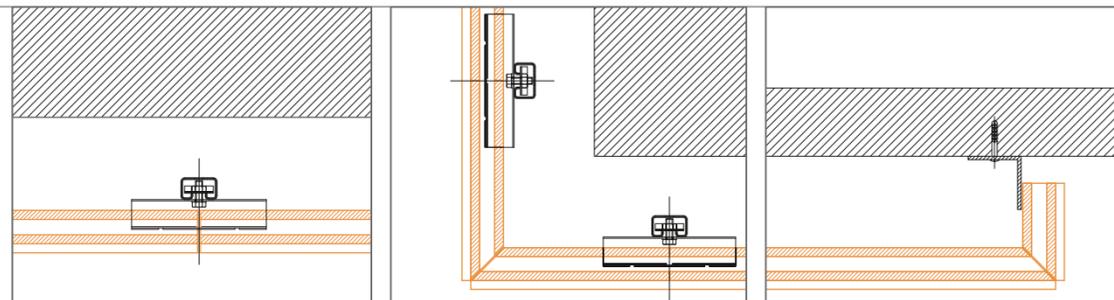
piastra a spessore listellata  
50 mm multi false joints



vista frontale



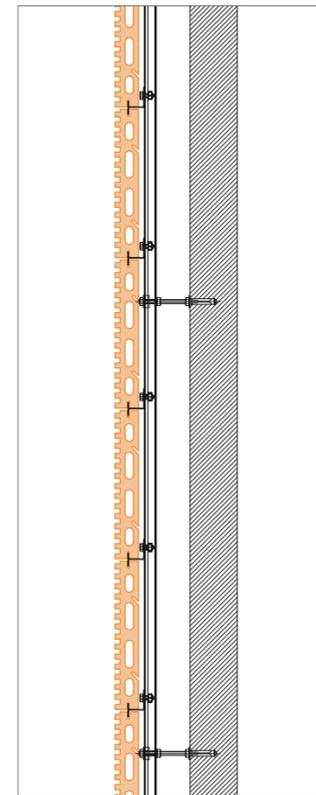
sezione orizzontale



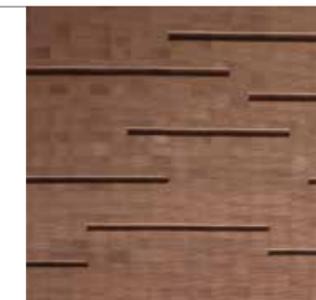
dettaglio A

dettaglio d'angolo

dettaglio d'angolo



sezione verticale



Multisala cinematografica, Campi Bisenzio (FI), 2002, progetto di Claudio Nardi (foto Pietro Savorelli).

### Voci di capitolato

Facciata ventilata realizzata con elemento tipo "piastra a spessore listellata"

Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno a "facciata ventilata" realizzato con sotto struttura in acciaio e paramento con elementi in cotto Sannini Impruneta, lavati e trattati.

Struttura portante costituita da profili verticali in acciaio inox AISI 304 posti ad interasse di 50 cm circa, vincolati alle solette e trattenuti alle pareti con apposite staffe e tasselli ad espansione muniti di distanziatori regolabili e di ancore per il fissaggio degli elementi in cotto.

Rivestimento costituito da elementi in cotto tipo "piastra a spessore listellata" realizzati con terra estratta nel comune di Impruneta delle dimensioni (l x h x s) di 500x295x50 mm, dotati di kerf normali nel lato superiore ed inferiore e di angle kerf nel retro del piano, aventi finitura superficiale "litos", con fughe di 1x1 cm distanziate di 1cm; posati con giunti verticali ed orizzontali di 6 mm circa. Il paramento dovrà essere posato idoneamente per il superamento di eventuali fuori piombo ed imperfezioni degli esistenti intonaci e strutture in c.a., creando un vuoto tra il retro delle lastre e la muratura di supporto di circa 8/10 cm.

Trattamento. Il paramento esterno in cotto Sannini dovrà essere lavato con detergente acido decalcarizzante per eventuali rimozioni delle efflorescenze e trattato per la protezione con impregnante a base di microemulsione silossanica.

### Description of specification items

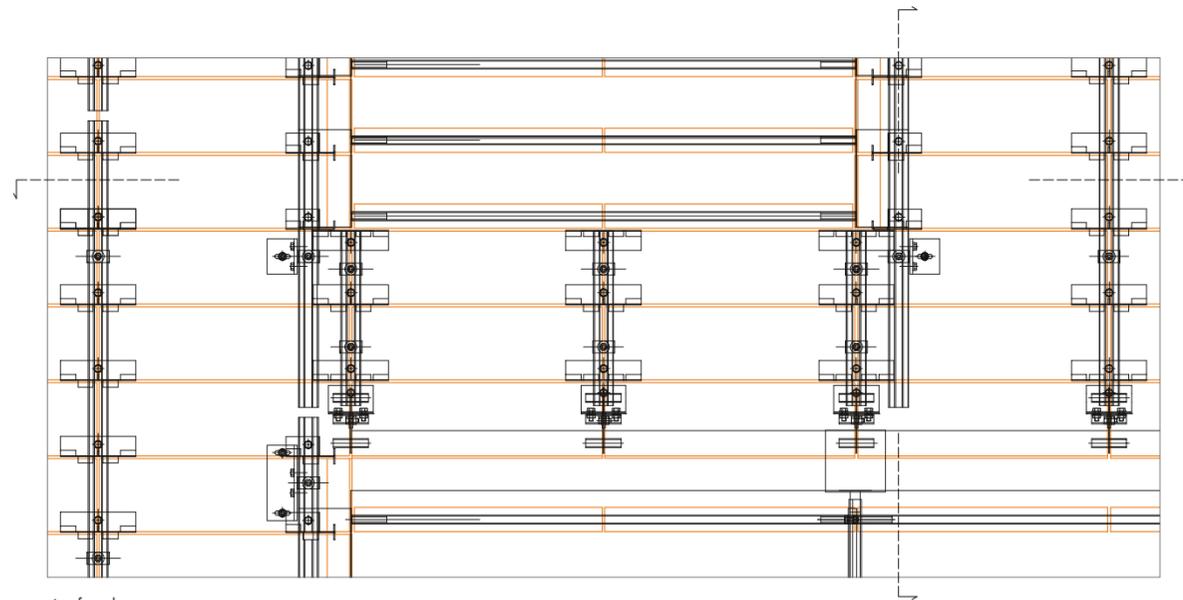
Curtain wall realized with "piastra 50 mm multi false joints"

Supply and installation of a "curtain wall" cladding, composed of a mechanical steel fixing system and Sannini Impruneta terracotta elements, acid-washed and treated:

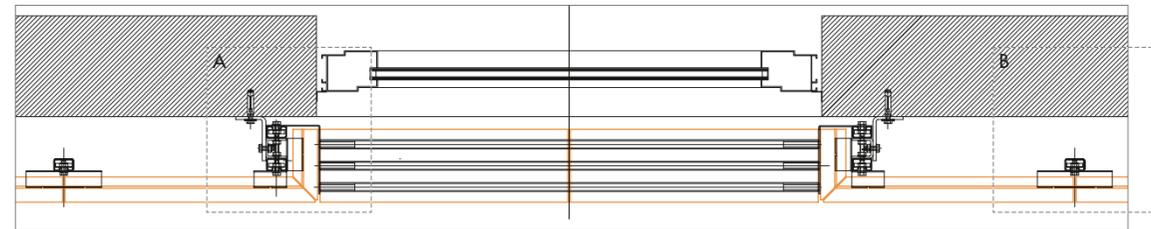
Primary structure constituted of vertical sections in stainless steel AISI 304 placed at 50 cm distances approximately. Sections are bound to the support slabs and fixed to the wall by means of special straps and expansion bolts equipped with adjustable spacers and anchors for the fastening of the cotto elements.

The cladding is realized with cotto element "piastra 50 mm multi false joints", manufactured out of a special clay extracted from the Impruneta area. The elements are supplied in sizes of (l x h x t): 500x295x50 mm. They have normal kerfs on their upper and lower edge, and an angle kerf on their reverse side. Profile with "false joints" of 1x1 cm at 1 cm distances and surface texture "litos" or "arrotato". Installation with vertical and horizontal joints of about 6 mm. The cotto elements are to be installed carefully in order to avoid possible out of square placement, and to provide compensation for any defects in the existing backup wall or reinforced concrete structure, leaving a space of about 8/10 cm between the back face of the cladding elements and the support wall.

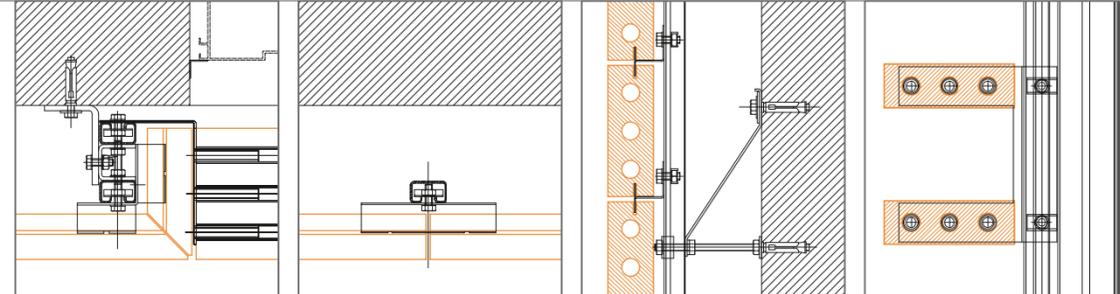
Treatment: the external face of the Sannini cotto element requires acid-washing using a decalcifying acid detergent for the removal of possible efflorescences and surface protection through the application of an impregnation on a siloxane micro-emulsion basis.



vista frontale



sezione orizzontale

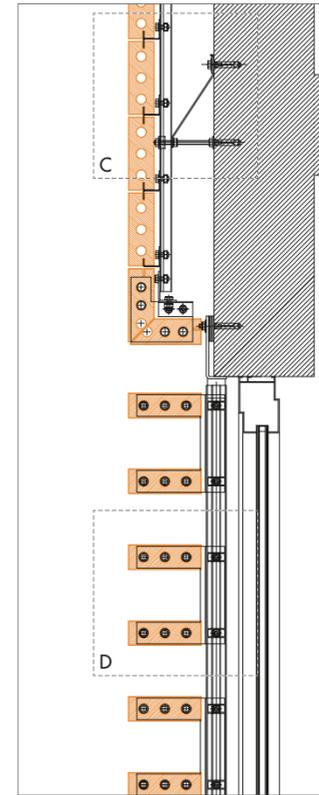


dettaglio A

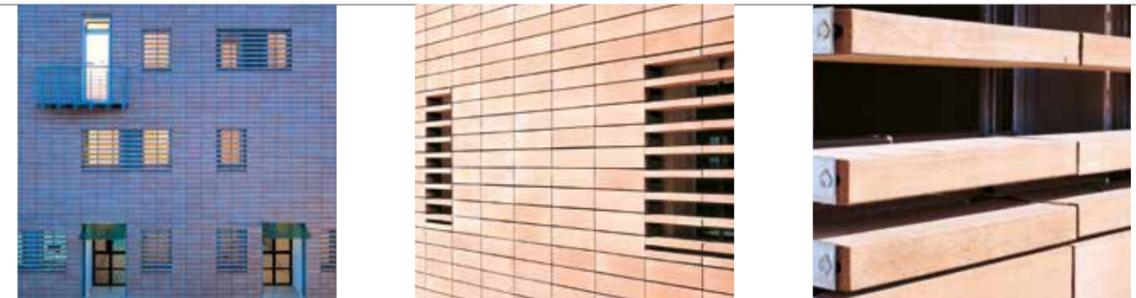
dettaglio B

dettaglio C

dettaglio D



sezione verticale



Complesso produttivo, Teramo, 1999, progetto di Giovanni Vaccarini.

### Voci di capitolato

Facciata ventilata realizzata con elementi tipo "doga piana" e "doga piana con kerf"

Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno, realizzato con sotto struttura in acciaio e paramento con elementi in cotto Sannini Impruneta, lavati e trattati.

Struttura portante con profili in acciaio, posati ad interasse di 50 cm ca. per parete cieca e 100 cm ca. per parete frangisole, vincolati alle solette e trattenuti alle pareti con staffe e tasselli ad espansione, muniti di distanziatori regolabili e di ancore per il fissaggio dei componenti in cotto, nella soluzione di parete cieca e di coppia di tubolari orizzontali per il fissaggio degli elementi, nella soluzione di parete frangisole.

Elementi realizzati con terra estratta nel comune di Impruneta. Per parete cieca: "doga piana con kerf" delle dimensioni (l x h x s) di 500x145x50 mm, finitura superficiale "litos" posati con giunti verticali ed orizzontali di 6 mm ca. Per rivestimento frangisole: doga piana delle dimensioni (l x h x s) di 145x500x50 mm, finitura superficiale "arrotato" o "litos". Posati con giunti verticali di 6 mm ad interasse di 20 cm.

Trattamento. Il paramento esterno in cotto Sannini dovrà essere lavato con detergente acido decalcificante per eventuali rimozioni delle efflorescenze e trattato per la protezione con impregnante a base di microemulsione silossanica.

### Description of specification items

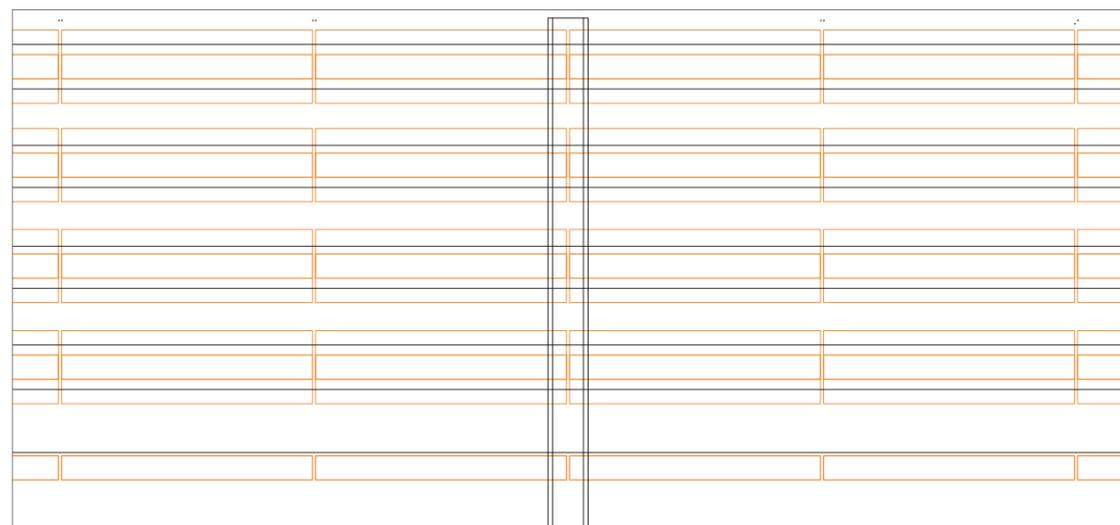
Curtain wall realized with "doga flat"

Supply and installation of a "rainscreen" and "brise-soleil" cladding, composed of a mechanical steel fixing system and Sannini Impruneta terracotta elements, acid-washed and treated:

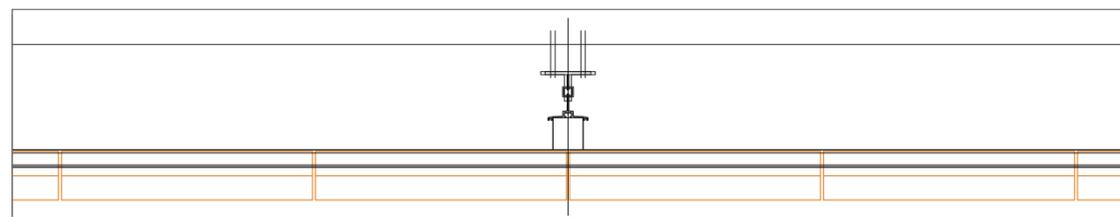
Primary structure constituted of vertical steel sections placed at 50 cm distances for rainscreen portions and at 100 cm distances for brise-soleil portions. Sections are bound to the support slabs and fixed to the wall by means of special straps and expansion bolts equipped with adjustable spacers. Fastening of the cotto elements to the structure by means of anchors for rainscreen portions and of horizontal tubes for brise-soleil applications.

The cladding is realized with cotto element "doga flat", manufactured out of a special clay extracted from the Impruneta area. The elements are supplied in sizes of (l x h x t): 500x145x50 mm. They have normal kerfs on their upper and lower edge for rainscreen applications and a "litos" surface texture; elements without kerfs and surface texture "litos" and "arrotato" on opposite faces are used for brise-soleil application. Installation with vertical joints of approx. 6 mm. Elements to be installed at a distance of approx. 20 cm for sunscreen systems.

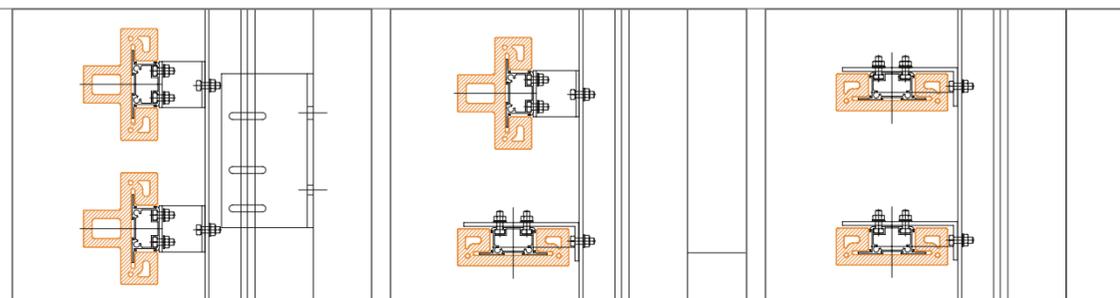
Treatment: the external face of the Sannini cotto element requires acid-washing using a decalcifying acid detergent for the removal of possible efflorescences and surface protection through the application of an impregnation on a siloxane micro-emulsion basis.



vista frontale



sezione orizzontale



dettaglio A

dettaglio B

dettaglio C

### Voci di capitolato

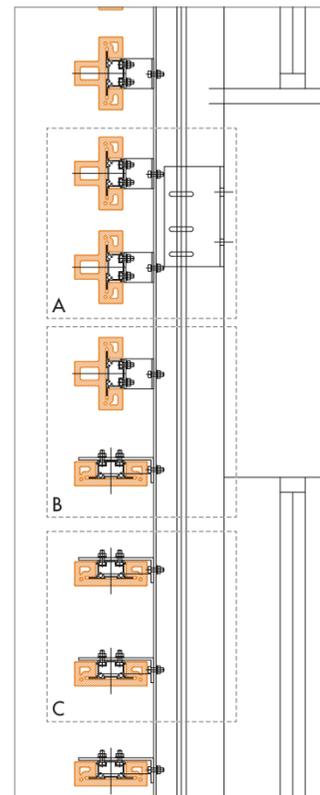
Facciata ventilata con elementi tipo "doga ad estradosso sagomato" e "doga piana alleggerita"

Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno di "facciata", per parete cieca e parete frangisole, realizzato con sotto struttura in acciaio zincato e paramento con elementi in cotto Sannini Impruneta, lavati e trattati.

Struttura portante costituita da profili verticali in acciaio zincato, posti ad interasse di 200 cm circa, vincolati alle solette e trattenuti alle pareti con apposite staffe e tasselli ad espansione muniti di distanziatori regolabili, di ancore e profilo ad omega per il fissaggio degli elementi in cotto.

Rivestimento costituito da elementi in cotto tipo elemento "doga ad estradosso sagomato" realizzati con terra estratta nel comune di Impruneta delle dimensioni (l x h x s) 500x145x97 mm, aventi finitura superficiale "litos"; posati con giunti verticali di 6 mm circa, distanziati orizzontalmente di 5 cm per parete cieca e elemento "doga piana alleggerita" delle dimensioni (l x h x s) 500x145x48 mm, aventi finitura superficiale "litos"; posati con giunti verticali di 6 mm circa, distanziati orizzontalmente di 15 cm per parete frangisole. Il paramento dovrà essere posato idoneamente per il superamento di eventuali fuori piombo ed imperfezioni degli esistenti intonaci e strutture in c.a., creando un vuoto tra il retro delle lastre e la muratura di supporto di circa 8/10 cm.

Trattamento. Il paramento esterno in cotto Sannini dovrà essere lavato con detergente acido decalcificante per eventuali rimozioni delle efflorescenze e trattato per la protezione con impregnante a base di microemulsione silossanica.



sezione verticale



Edificio per uffici, Gallarate (VA), 2007, progetto Studio Architetto Papa (foto Mirko Giaretta).

### Description of specification items

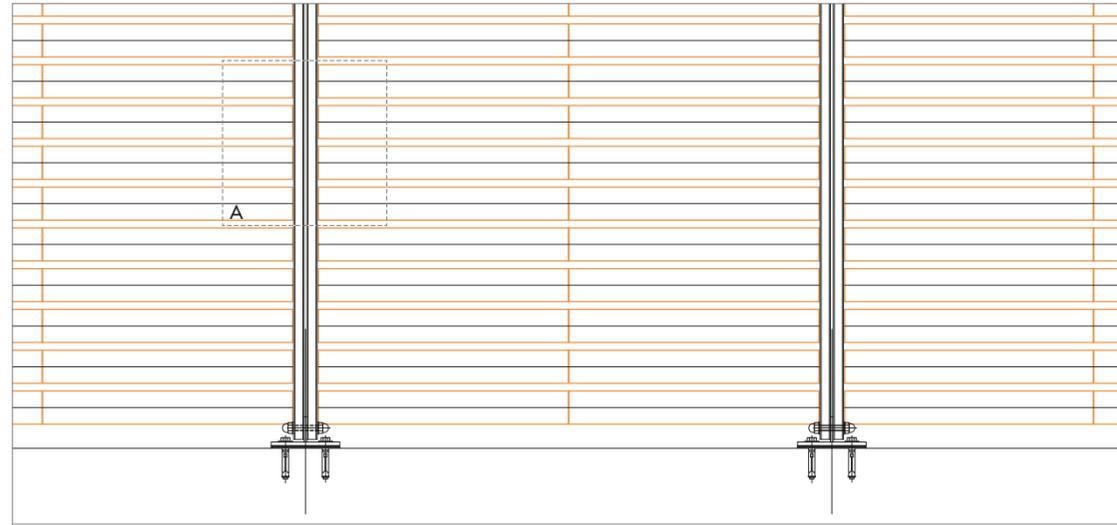
Curtain wall realized with "doga T-element" and "doga bracket"

Supply and installation of a "rainscreen" and "brise-soleil" cladding, composed of a mechanical fixing system in galvanized steel and Sannini Impruneta terracotta elements, acid-washed and treated:

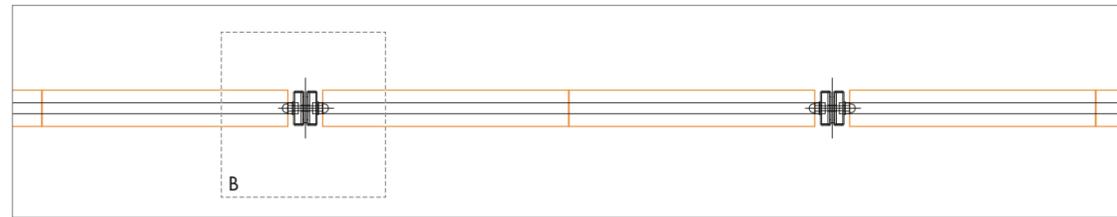
Primary structure constituted of vertical profiles in galvanized steel, placed at 200 cm distances approximately. Sections are bound to the support slabs and fixed to the wall by means of special straps and expansion bolts equipped with adjustable spacers, anchors and an omega profile for the fastening of the cotto elements.

The cladding is realized with cotto elements "doga T-element" and "doga bracket", manufactured out of a special clay extracted from the Impruneta area. The elements are supplied in sizes of (l x h x t): 500x145x97 mm (doga T-element) and 500x145x48 mm (doga bracket) and have a "litos" surface texture. Installation with vertical joints of approx 6 mm and horizontal c/c distances of 5 cm for rainscreen systems and of 15 cm for brise-soleil applications. The cotto elements are to be installed carefully in order to avoid possible out of square placement, and to provide compensation for any defects in the existing backup wall or reinforced concrete structure, leaving a space of about 8/10 cm between the back face of the cladding elements and the support wall.

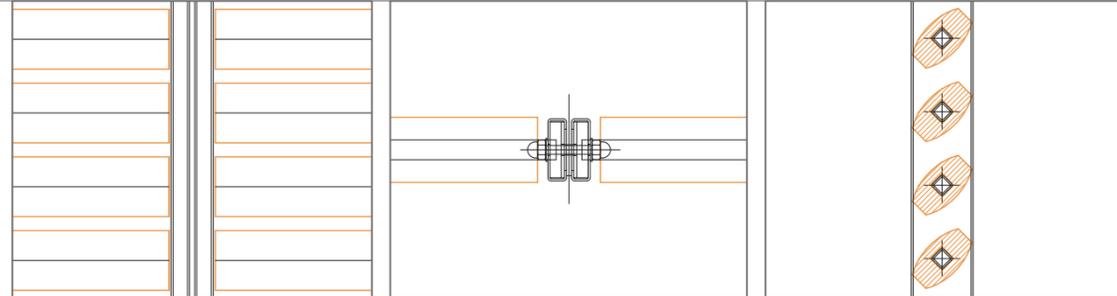
Treatment: the external face of the Sannini cotto element requires acid-washing using a decalcifying acid detergent for the removal of possible efflorescences and surface protection through the application of an impregnation on a siloxane micro-emulsion basis.



vista frontale



sezione orizzontale



dettaglio A

dettaglio B

dettaglio C

### Voci di capitolato

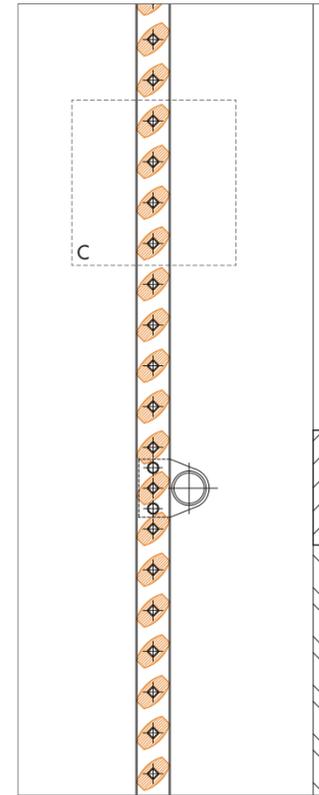
Facciata ventilata realizzata con elemento tipo "lamella"

Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno a "facciata frangisole" realizzato con struttura in acciaio e paramento con elementi in cotto Sannini Impruneta lavati e trattati.

Struttura portante costituita da profili verticali in acciaio inox AISI 304 posati ad interasse di 100 cm circa, vincolati alle solette con staffe e tasselli ad espansione dotati di distanziatori regolabili e di barre orizzontali in acciaio inox AISI 304.

Rivestimento costituito da elementi in cotto tipo "lamella" realizzati con terra estratta nel comune di Impruneta delle dimensioni (l x h x s) di 500x600x32 mm aventi finitura superficiale "litos". Il paramento dovrà essere posato idoneamente per il superamento di eventuali fuori piombo ed imperfezioni degli esistenti intonaci e strutture in c.a. Posati con giunti verticali di 6 mm circa e distanziati nella soluzione di parete frangisole ad interasse di 12,5 cm circa.

Trattamento. Il paramento esterno in cotto Sannini dovrà essere lavato con detergente acido decalcificante per eventuali rimozioni delle efflorescenze e trattato per la protezione con impregnante a base di microemulsione silossanica.



sezione verticale



Edificio per uffici, Gorgo al Monticano (TV), 2002, progetto Studio Casetta & Partners (foto Pietro Savorelli).

### Description of specification items

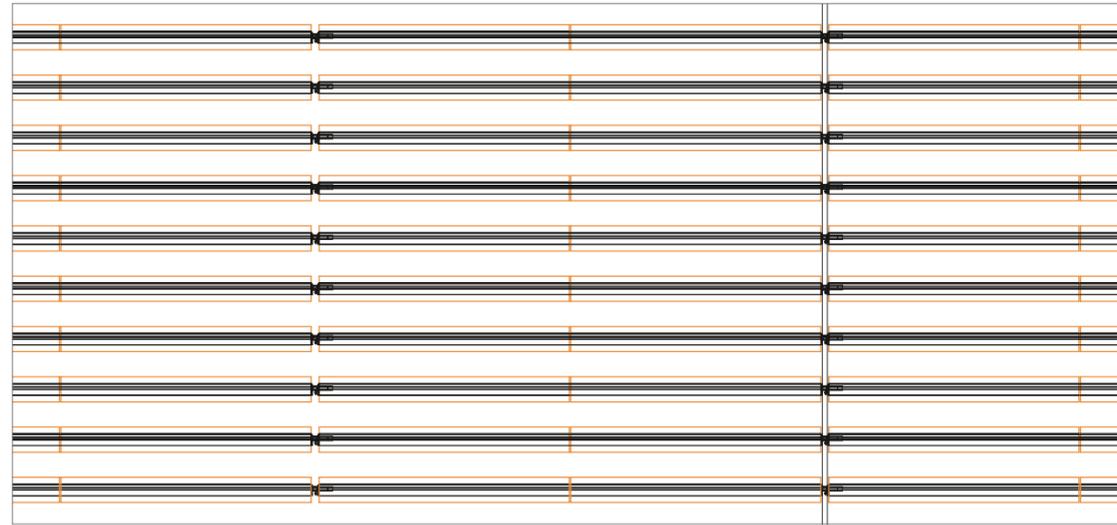
Curtain wall realized with "lamella"

Supply and installation of a "brise-soleil" cladding, composed of a mechanical steel fixing system and Sannini Impruneta terracotta elements, acid-washed and treated:

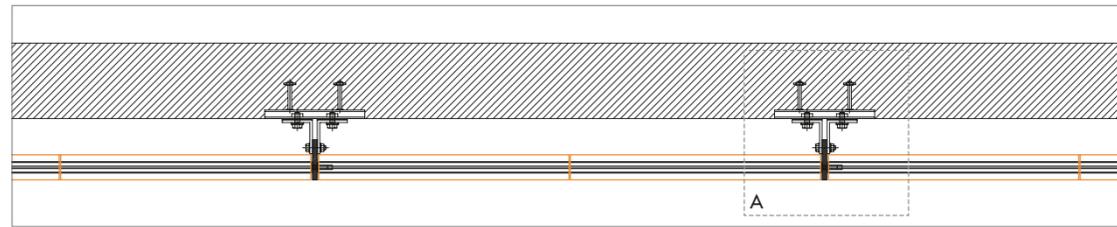
Primary structure constituted of vertical sections in stainless steel AISI 304 placed at 100 cm distances approximately. The sections are bound to the support slabs and fixed to the wall by means of special straps and expansion bolts equipped with adjustable spacers and horizontal steel bars for the fastening of the cotto elements.

The cladding is realized with cotto element "lamella", manufactured out of a special clay extracted from the Impruneta area. The elements are supplied in sizes of (l x h x t): 500x600x32 mm and have a "litos" surface texture. To be placed at a distance of approx. 12.5 cm on centre. Installation with vertical joints of about 6 mm. The cotto elements are to be installed carefully in order to avoid possible out of square placement, and to provide compensation for any defects in the existing backup wall or reinforced concrete structures.

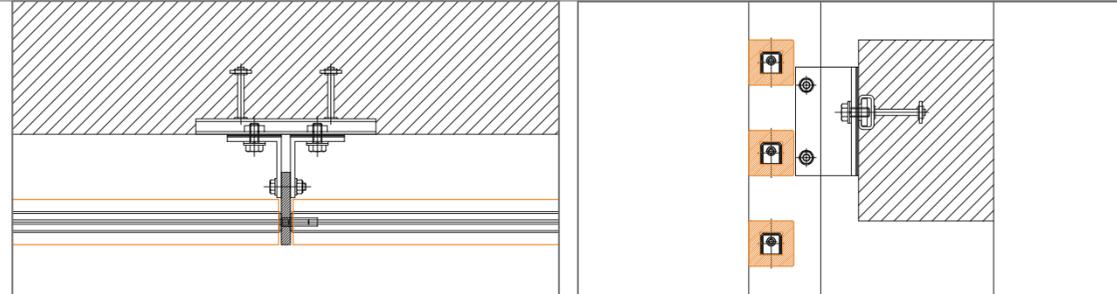
Treatment: the external face of the Sannini cotto element requires acid-washing using a decalcifying acid detergent for the removal of possible efflorescences and surface protection through the application of an impregnation on a siloxane micro-emulsion basis.



vista frontale



sezione orizzontale



dettaglio A

dettaglio B

### Voci di capitolato

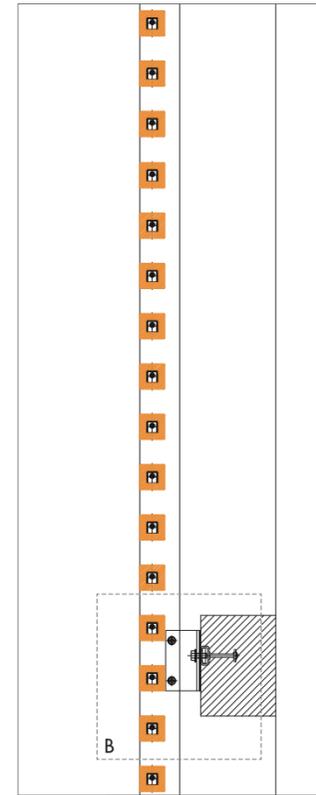
Facciata ventilata realizzata con elemento tipo "quadrello"

Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno a "facciata frangisole" realizzato con struttura in acciaio e paramento con elementi in cotto Sannini Impruneta lavati e trattati.

Struttura portante costituita da profili verticali in acciaio inox AISI 304 posati ad interasse di 100 cm circa, vincolati alle solette con staffe e tasselli ad espansione dotati di distanziatori regolabili e di barre orizzontali in acciaio inox AISI 304.

Rivestimento costituito da elementi in cotto tipo "quadrello" realizzati con terra estratta nel comune di Impruneta delle dimensioni (l x h x s) di 500x50x50 mm aventi su facce contrapposte finitura superficiale "arrotata" e fresata. Il paramento dovrà essere posato idoneamente per il superamento di eventuali fuori piombo ed imperfezioni degli esistenti intonaci e strutture in c.a. Posati con giunti verticali di 6 mm circa e distanziati nella soluzione di parete frangisole ad interasse di 12,5 cm circa.

Trattamento. Il paramento esterno in cotto Sannini dovrà essere lavato con detergente acido decalcarizzante per eventuali rimozioni delle efflorescenze e trattato per la protezione con impregnante a base di microemulsione silossanica.



sezione verticale



Villa privata, San Felice Circeo (LT), 2007, progetto di Daniela Pastore - LAC Laboratorio Architettura Contemporanea (foto Mirko Giorgetti).

### Description of specification items

Curtain wall cladding realized with "quadrello"

Supply and installation of a "brise-soleil" cladding, composed of a mechanical steel fixing system and Sannini Impruneta terracotta elements, acid-washed and treated.

Primary structure constituted of vertical sections in stainless steel AISI 304 placed at 100 cm distances approximately. The sections are bound to the support slabs and fixed to the wall by means of special straps and expansion bolts equipped with adjustable spacers and horizontal steel bars for the fastening of the cotto elements.

The cladding is realized with cotto element "quadrello", manufactured out of a special clay extracted from the Impruneta area. The elements are supplied in sizes of (l x h x t): 500x50x50 mm. Surface texture "arrotata" and "milled" on their opposite faces. To be placed at a distance of approx. 12.5 cm on centre. Installation with vertical joints of about 6 mm. The cotto elements are to be installed carefully in order to avoid possible out of square placement, and to provide compensation for any defects in the existing backup wall or reinforced concrete structures.

Treatment: the external face of the Sannini cotto element requires acid-washing using a decalcifying acid detergent for the removal of possible efflorescences and surface protection through the application of an impregnation on a siloxane micro-emulsion basis.

Schermi frangisole

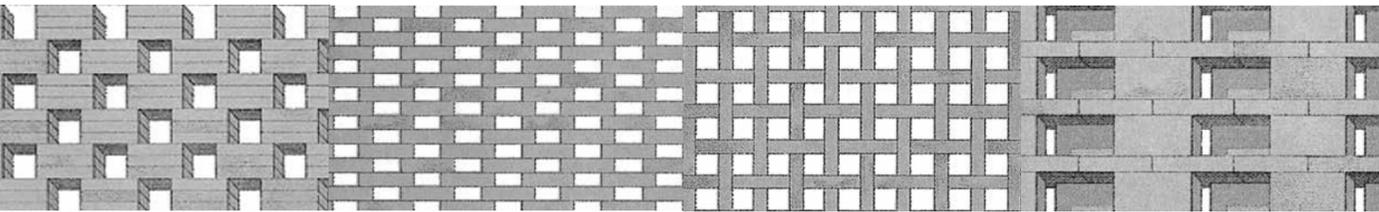


# Schermi frangisole

## Diaframmi interni

Le architetture contemporanee non di rado adottano, propongono, involucri parietali dove il rapporto pieno-vuoto non sempre è a favore della parete piena. L'involucro chiuso lascia spesso il campo ad un'interpretazione di parete più libera nella fattispecie di separazione solo parziale fra spazio all'aperto e spazio interno dell'architettura. L'essere aperto o l'essere chiuso di una parete viene così sperimentato all'interno di quella archetipa interrelazione fra accesso e ostacolo, fra permeabilità visivo-luministica e inaccessibilità. Fra questi due poli opposti si collocano le pareti in forma di schermi frangisole quali strutture di parziale chiusura verticale che impediscono l'attraversamento fisico, non necessariamente però quello visivo e luministico; pareti diaframma in cui piccole e regolari fenditure spiccano come figure in miniatura. La parete viene intesa non più come corpo di chiusura, ma come superficie traforata, ricca di tessiture e di ritmi chiaroscurali, che si offre attraverso passaggi graduali, diaframmi che individuano o suggeriscono spazi protetti e occultati, altri raggiungibili solo visivamente. L'essere aperto delle pareti rende i dintorni accessibili e fruibili (anche se solo visivamente) sottolineando situazioni e atmosfere ambientali diverse. Di qui l'utilizzo prevalente in dispositivi costruttivi che vengono applicati in sovrapposizione alle chiusure esterne degli edifici in corrispondenza - spesso - delle superfici trasparenti, al fine di controllare gli effetti di soleggiamento/illuminazione negli ambienti interni o interesterni, fungendo da filtro alle radiazioni solari dirette senza limitare completamente la vista esterna.

Nella pagina accanto: schermo frangisole, Londra, studio Grimshaw (foto Mirko Giorgetti).

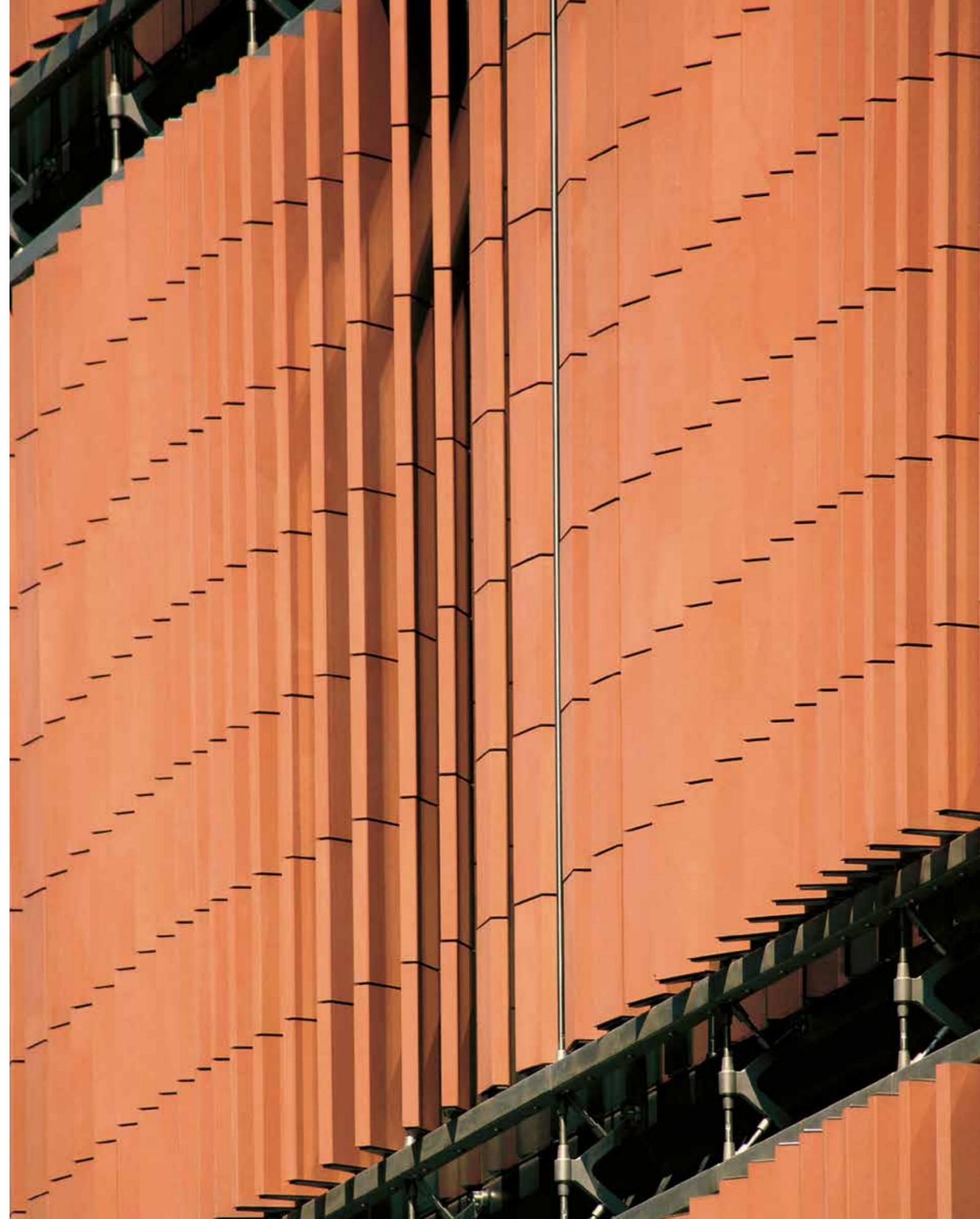


## Louvres. Internal diaphragms

Contemporary architecture quite often proposes solutions of external shells where the relationship between solid and void is not always in favour of the solid wall. The closed shell often makes way for a freer interpretation of wall in the form of a diaphragm which only partially separates open-air space from the architecture's interior space. The possibility of having either closed or open walls is hence experimented within that archetypal environmental interrelation between access and obstacle, between visual/

light permeability and inaccessibility. Between these two extremes we find the diaphragm walls (or louvre systems), partially closed structures which hinder physical penetration yet allow vision and light to permeate; diaphragm walls in which small, regular slits stand out like miniature elements. The wall is no longer perceived as a closing element but as a perforated surface of weavings and rhythmic chiaroscuro offered through gradual passages, as diaphragms which mark or suggest protected and concealed spaces, others only visually accessible. "Open" walls - although

only partially - make the surroundings accessible and enjoyable (even if only visually), stressing different environmental situations and atmospheres. Predominantly used are constructional devices applied to the external shell of the building, often in correspondence with the transparent surfaces, in order to control the lighting effects in both interior and semi-exterior spaces, acting as a filter to direct sun radiation without completely limiting the outside view. The louvres are generally coplanar (or projecting) in relation to the transparent apertures of the buildings.



Gli schermi frangisole comunemente vengono posizionati in modo complanare (o in aggetto) rispetto alle aperture trasparenti degli edifici; ma possono anche essere intese come strutture involucranti autonome, individuanti (attraverso il loro insediarsi al suolo) delle suggestive microspazialità, zone d'ombra più marcate, complessioni materiche caratterizzate dal ritmo pieno-vuoto in cui l'interesse per il vuoto è legato ai fenomeni cui si accompagna; in primis il gioco di luci e ombre, poi le prospettive "filmiche" che si attivano nella duplice direzionalità interno/esterno e esterno/interno mediante quell'intrigante esperienza visiva rappresentata dal "guardare attraverso".

L'effetto architettonico conseguibile dipende anche dalla configurazione morfologica generale delle pareti diaframma che può proporsi in piano o curva, bassa o slanciata, continua o discontinua ecc. dando vita a diverse possibilità di avvolgere gli spazi e caratterizzarli con specifiche risoluzioni.

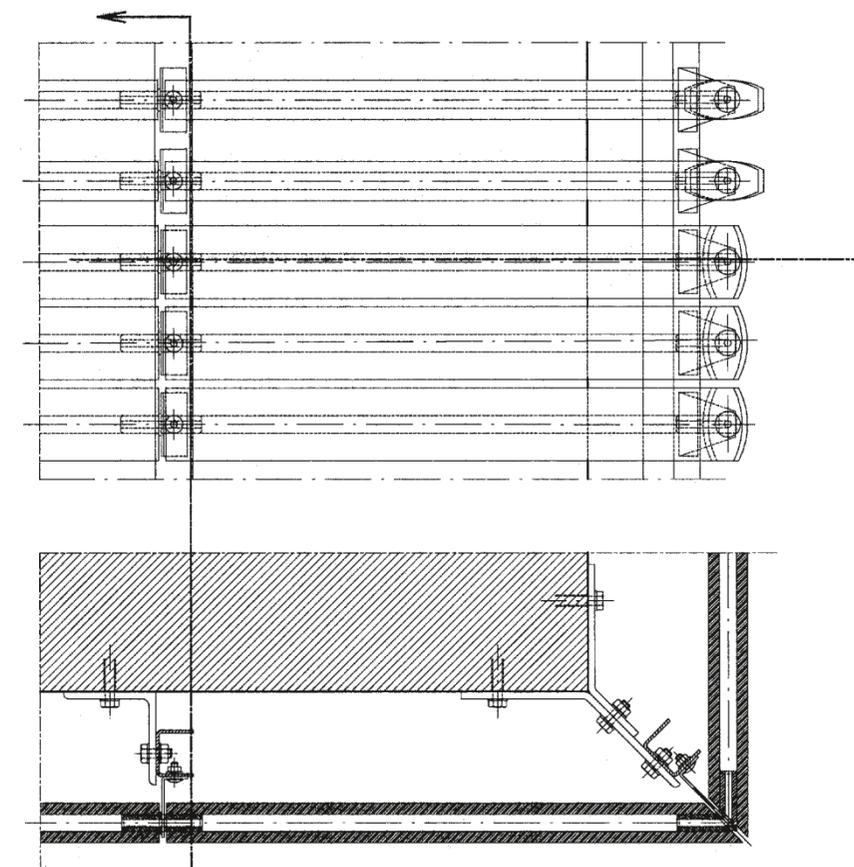
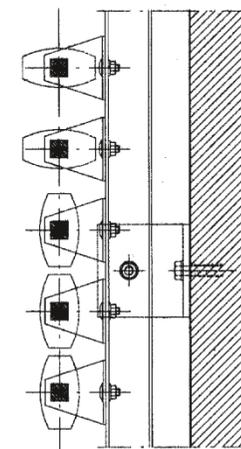
Compositivamente gli schemi possono essere realizzati con elementi collocati in orizzontale o in verticale.

Inoltre gli elementi costitutivi (le "lamelle in cotto" nel nostro caso) possono essere predisposti all'interno dei telai strutturali portanti in modo fisso o mobile, mantenendo nel tempo il medesimo posizionamento ed orientamento oppure modificandosi al variare delle condizioni di soleggiamento ed illuminazione.

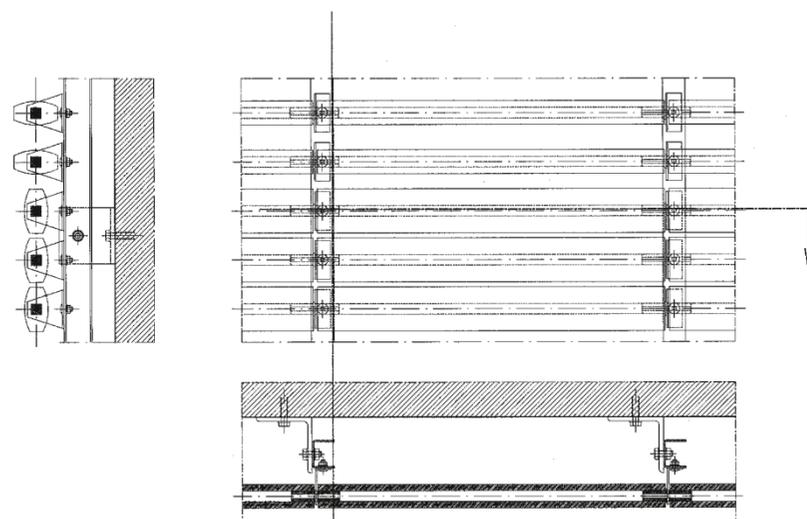
Più complesse esecutivamente appaiono, chiaramente, le soluzioni mobili.

In questi casi le lamelle in cotto sono predisposte all'interno di dispositivi tecnici che prevedono l'impiego di meccanismi in forma di guide e/o cerniere che rendano possibile la movimentazione.

La particolarità dell'utilizzo di lamelle di cotto dal design estremamente innovativo che reinterpretano in chiave moderna i temi a "treillage" dell'edilizia storica in laterizio (si pensi alla variegata casistica delle pareti a diaframma dei fienili padani) è quella di offrire una configurazione che allarga il ventaglio materico-figurativo degli schermi frangisole finora appannaggio - all'interno dell'architettura contemporanea - prevalentemente del linguaggio hi-tech con materiali metallici agevolando la contestualizzazione degli edifici senza rinunciare ad una visione di modernità.



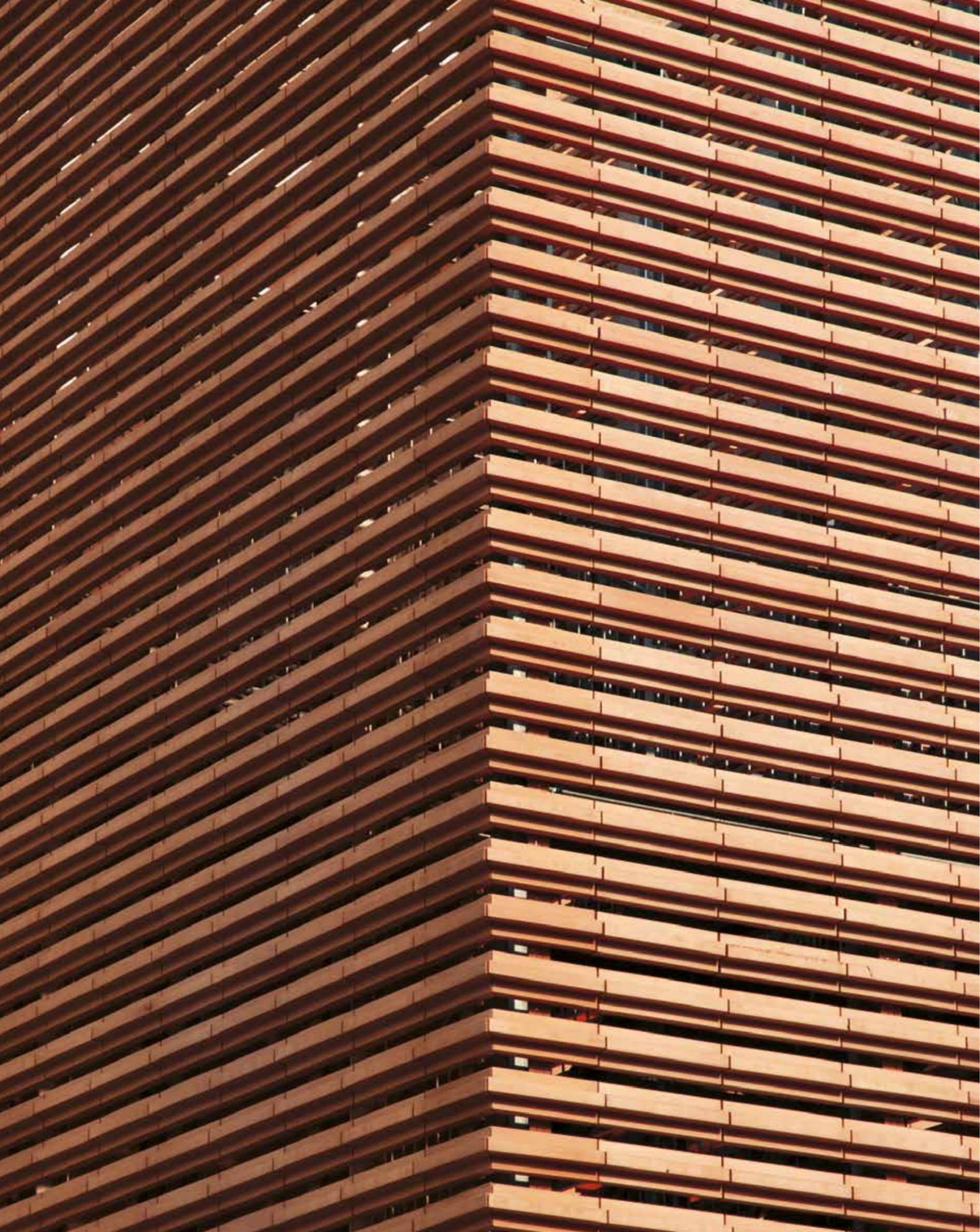
Dispositivo frangisole con elementi "lamella". Soluzione frontale (nella pagina di sinistra) e soluzione d'angolo. Progetto delle strutture metalliche di GS Engineering Ennio Grassi.



But they can also be perceived as independent enveloping structures, creating, as they settle on soil, suggestive micro-spaces, marked shaded areas, material elements characterized by a solid-void rhythm where the void in particular plays a key role. An intriguing play of light and shade is first generated, as are subsequently interior/exterior perspectives, through that enjoyable experience of "looking through". The attainable architectural effect also depends on the general form of the louvre system, which can be a flat or curved plane, low or slender, continuous or discontinuous, etc., giving life to various possibilities of enveloping

the spaces and characterizing them with different configurations. Compositionally, the schemes can be achieved with elements positioned either horizontally or vertically. Furthermore, the elements (in our case, the "cotto louvres") can be either secured or left mobile within the load bearing structural frames, maintaining the same position and orientation over time or modifying themselves according to the sunlight. More complex from a point of view of execution appear to be the mobile solutions. In these cases the cotto louvres are arranged within technical devices which require guides and/or hinges

to make movement possible. These extremely innovative cotto louvres, which reinterpret in a modern style the themes of "treillage" in historical brick building (take for instance the varied cases of the diaphragm walls of haylofts in the Po Valley), broaden, from a material and figurative aspect, the range of louvres until now predominantly in metal and monopolized by high-tech architecture. Their great advantage is that they attune well to the building's context without ceding a touch of modernity.



Sistemi integrati

# Cottostone

## Il cotto ricomposto in grandi formati

La ricerca in corso del Laboratorio tecnologico della Sannini ha portato recentemente (in joint-venture con la Stone Italiana, industria leader europea di materiali ricomposti) al brevetto di un prodotto fortemente innovativo, di grande flessibilità applicativa in ambito architettonico sia in esterni che in interni che costituisce una novità assoluta a livello mondiale, suggerendo un modo nuovo di pensare ed usare la materia laterizia nelle superfici parietali e pavimentali. Il Cottostone è caratterizzato, come tutti i materiali ricomposti, da un processo produttivo altamente avanzato e controllato finalizzato ad ottenere prodotti indicati per usi impegnativi e specializzati in campo edilizio. Inteso come materiale composito a base prevalente di cotto è frutto di una ricerca durata alcuni anni per la selezione di argille appropriate, dure e poco assorbenti. Il processo produttivo prevede la miscelazione di frammenti di cotto di diversa granulometria (dalla polvere di cotto a granuli dell'ordine di 8-9 mm, ottenuti da un accurato processo di frantumazione di elementi di argilla cotta di prima qualità) in una percentuale del 90-92 % con sabbia quarzifera, coloranti organici e resina strutturale poliestere (nella percentuale del 9%); quest'ultima oltre all'azione legante permette di ottenere - nel prodotto finito - valori ottimali per quanto attiene alle caratteristiche di resistenza a flessione, all'urto, all'imbibizione e, più in generale, rende possibile ricostruire la massa del ricomposto con qualità fisiche e prestazionali superiori al prodotto naturale di partenza.

La resina poliestere catalizzata a caldo consente, attraverso un processo industriale computerizzato di vibrocompressione sotto vuoto a forti pressioni, la compattazione delle lastre anche in grande formato (120x120 cm e 120x300 cm) e in spessori differenziati (1,3/2/3 cm) tali da favorire un impiego in funzione delle diverse esigenze applicative.

Il ciclo di produzione adotta una compattazione a lastra singola superando le difficoltà e l'onerosità della segazione da blocco che contraddistingue invece tutto il settore dei lapidei naturali. In genere l'impasto viene prima mescolato ed omogeneizzato grazie a centraline computerizzate e poi dosato - a seconda degli spessori di produzione - tra due fogli di cellulosa su un nastro trasportatore che avvia il prodotto non ancora solido (indurito) alla pressatura in lastre. L'indurimento delle lastre pressate si effettua nella camera di catalisi consistente in un blocco meccanico a torre con una serie di piani riscaldati, mantenuti ad alta temperatura (sugli 80° C), capaci di produrre una solidificazione dell'impasto pressato in lastre in un arco di temporale di circa 30 minuti, la metà del tempo utile per l'intero ciclo produttivo di una lastra.

Le lastre così ottenute subiscono successivamente le operazioni di finitura venendo spianate nelle due facce principali, calibrate, tagliate, bisellate, lucidate ed eventualmente lavorate sulle coste in funzione della specifica destinazione d'uso.

Rifinite e pronte per la posa le lastre di Cottostone possono essere fornite, anche in grandi quantità, con caratteristiche controllate e certificate: costanza del peso, degli spessori, della compattezza, dell'uniformità per quanto attiene al disegno e alla tonalità della superficie a vista. Le lastre di notevole dimensione e dalle caratteristiche comportamentali uniche - pur mantenendo le tonalità, la grana, l'essenza del tradizionale cotto imprunetino - testimoniano una nuova interpretazione, se non addirittura una metamorfosi, della materia di origine con alti valori di resistenza all'assorbimento, all'abrasione che si sommano alle "nuove" qualità del prodotto già evidenziate.



Lastre di Cottostone prima delle operazioni di finitura.  
A fianco: contenitori dei granuli di cotto (foto Pietro Savorelli).



Coloranti organici (foto Pietro Savorelli).



Dosaggio per caduta dei granuli di cotto per la formazione delle lastre di Cottostone (foto Pietro Savorelli).



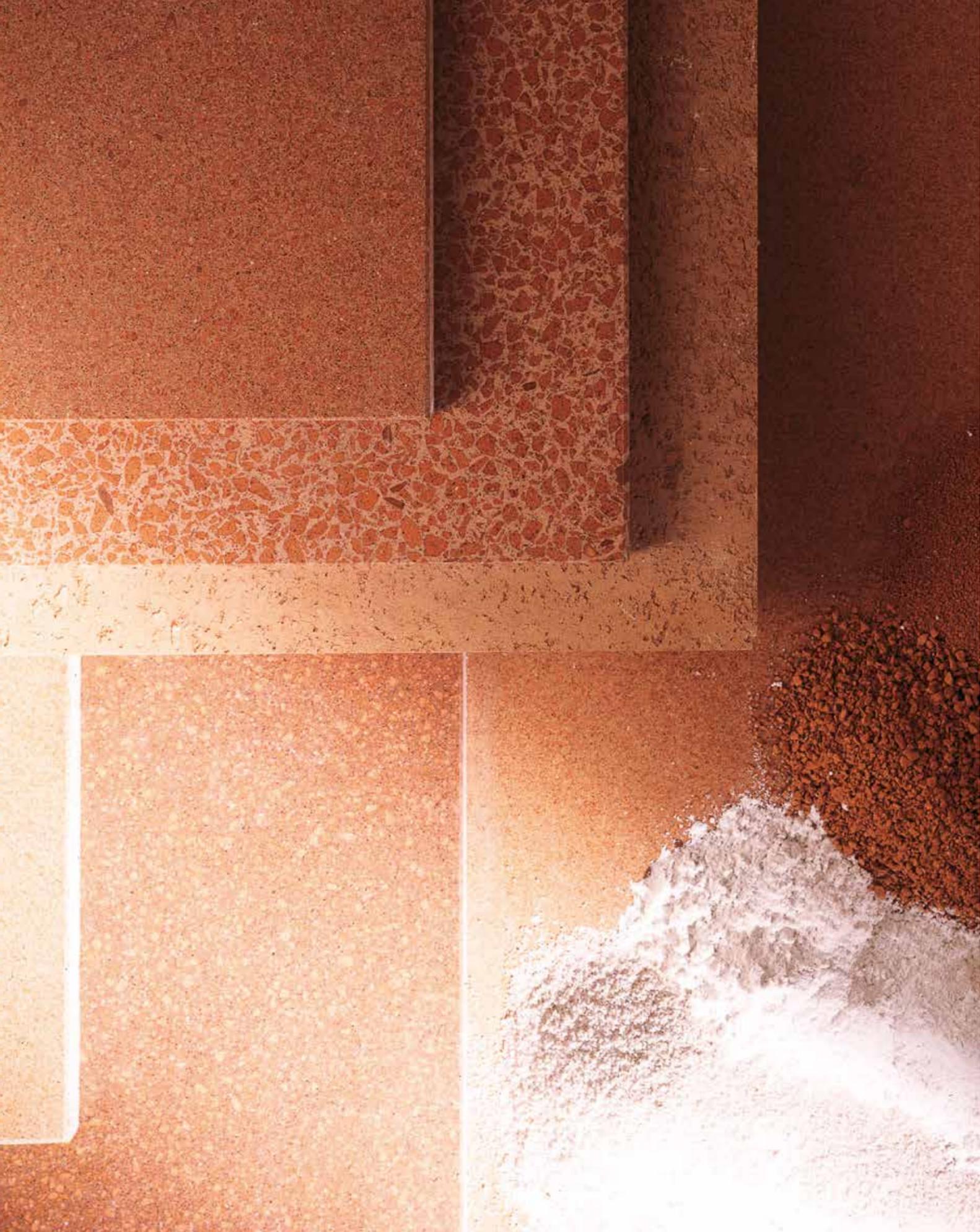
## Reconstituted cotto in large sizes

The research under way at Sannini's technological laboratory has (in a joint venture with Stone Italiana, leading European industry of reconstituted materials) recently led to the patent of a strongly innovative architectural product. Its great flexibility in that it can be applied both inside and outside, heralds it an absolute novelty world-wide and suggests a new way of thinking and using brick in wall and floor surfaces. Like all reconstituted materials, Cottostone is characterized by a highly advanced and controlled production process, aimed at creating products for specialized use in the ambit of build-

ing. A composite material, formed largely of terracotta, it is the result of a research that has lasted several years and involved the selection of suitable clays which are both hard and impermeable. The production process entails creating a mixture, 90-92% of which is made up of terracotta fragments of varying granulometry (from terracotta powder to 8-9 mm granules, obtained from an accurate process of crushing top quality baked clay), and 9% of which is formed by quartz sand, organic colouring and structural polyester resin. The latter, apart from its binding action, obtains optimal values in

the finished product with regard to bending strength, impact and soaking resistance, and more generally, makes it possible to reconstruct the material with physical qualities and performance superior to those of the natural core material. Through a computerized process of high-pressure vacuum vibratory compression, the hot-catalysed polyester resin also permits the compacting of large slabs (120x120 cm and 120x300 cm) of varying thickness (1.3/2/3 cm), which can be selected according to one's various applicative requirements. The production cycle involves compacting single slabs, thereby over-

coming the difficulties and expense of sawing from a block which instead characterizes the entire sector of natural stone. Generally, the paste is first mixed and homogenized through computerized machines, and then proportioned - according to slab thickness - between two cellulose sheets on a conveyor belt which takes the not yet hardened product to be pressed into slabs. The pressed slabs are hardened in the catalysis chamber, consisting of a tower block with a series of heated levels, kept at a high temperature (about 80°C) and capable of solidifying the pressed slabs in about 30



Chiaramente alla produzione in grandi lastre seriali si sommano le potenzialità di lavorazione del Cottostone su formati speciali a disegno che investono specifici elementi costruttivi (quali collegamenti verticali, soglie, davanzali, velette ecc.) o elementi di arredo (piani da cucina, da bagno, da lavoro in genere ecc.).

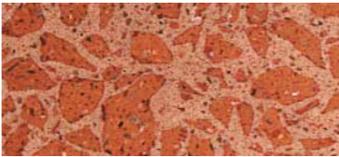
Disponibile attraverso impasti di cotto della migliore qualità, frantumato e legato con speciali resine e quarzi naturali, il Cottostone si presenta sul mercato diversificato in due textures superficiali:

- Palladiana
- Tecnostone.

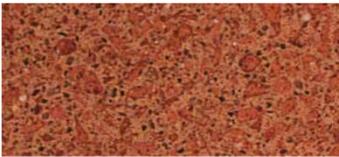
Il Tecnostone appare più vicino all'immagine del cotto tradizionale e la Palladiana mette in maggiore evidenza i granuli di cotto all'interno della rete di amalgama del legante.

Volendo sintetizzare, in chiusura di questa presentazione, i maggiori punti di forza del Cottostone possiamo, fra gli altri, evidenziare:

- fornitura di formati di piccole, medie e grandi dimensioni;
- programmabilità (a qualità costanti) di quantità elevate di prodotto;
- disponibilità di lastre a dimensioni e morfologie diversificate con tagli ad elevata precisione programmati al computer (fornitura a "casellario") mediante la tecnica del waterjet;
- possibilità di avere (su richiesta di quantità significative) oltre agli spessori standard anche spessori particolari che tengono conto di esigenze progettuali specifiche;
- possibilità di lavorare le coste delle lastre (modanatura, alloggiamenti, battute, lucidatura ecc.);
- possibilità di ottenere elementi speciali (spalle, architravi, davanzali, manufatti ad L ad U ecc.);
- possibilità di estendere lo stesso linguaggio materico degli esterni all'architettura di interni (pavimenti, scale, rivestimenti, componenti di arredo ecc.);
- possibilità di produrre impasti di Cottostone personalizzati, specifici, in relazione ai caratteri dell'opera da realizzare;
- elevate prestazioni fisiche, meccaniche, di resistenza alle aggressioni esterne.



Cottostone palladiana



Cottostone tecnostone

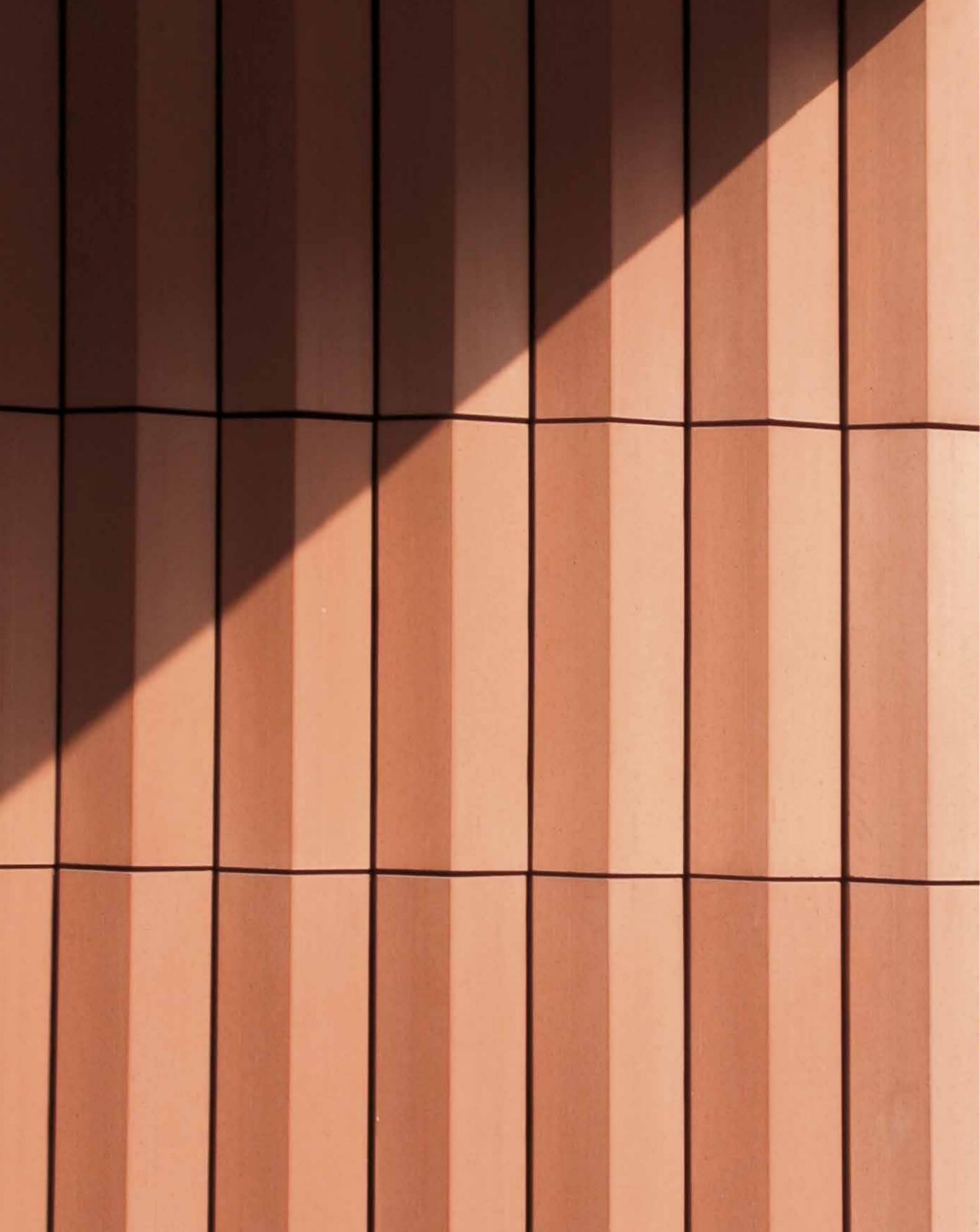
minutes, half the time required for the entire production cycle of a slab. The slabs then undergo the procedures of finishing, which involve facing both sides, gauging, trimming, chamfering, polishing and if necessary, working the edges according to the specific end use. Finished and ready for laying, the Cottostone slabs can be supplied in large quantities with the following checked and certified characteristics: constancy of weight, thickness, compactness and uniformity with regard to the design and tonality of the exposed surface. The large slabs with their unique features of performance, though maintaining the tonalities, grain and essence of traditional Impruneta terracotta,

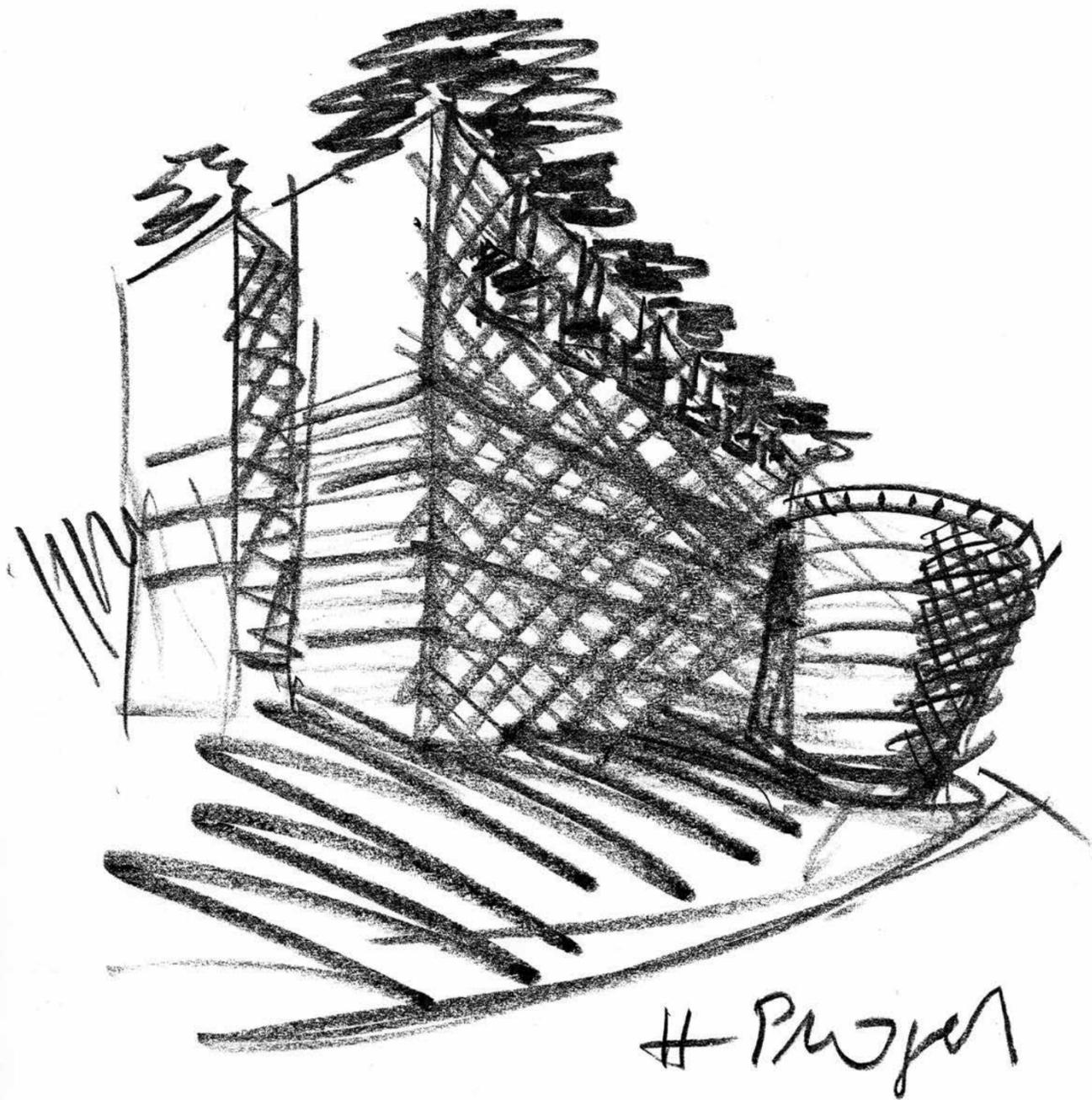
affirm a new interpretation, if not metamorphosis of the original material. Their high resistance to absorption and abrasion can be added to the "new" qualities of the product which have already been highlighted. Obviously, apart from the production of Cottostone in large standard slabs, the material can be worked in special formats on design, which regard specific constructional elements (staircases, window sills, doorstones, cornices, etc.) or furnishing elements (kitchen and bathroom worktops, etc.). Available in two top quality terracotta mixtures, crushed and bound with special resins and natural quartz, Cottostone presents itself on the market with four different surface textures:

- Palladiana
  - Tecnostone
- Tecnostone resembles traditional terracotta while Palladiana highlights the terracotta granules present in the amalgam of the binder.
- We can conclude this presentation of Cottostone by highlighting its advantages:
- standard formats of small, medium and large dimensions;
  - possibility of ordering large quantities (maintaining high quality);
  - possibility of supplying slabs of different shapes and sizes with computer-programmed, high-precision cutting using the waterjet technique;
  - possibility of having (on request of large quantities), special thicknesses

which take into account specific design requirements;

- possibility of working the slab edges (chamfering, housing, corner rabbets, polishing, etc.);
- possibility of obtaining special elements (abutments, architraves, window sills, L and U shaped components, etc.);
- possibility of extending the language of external architectural materials to interiors (floors, staircases, cladding, furnishing components, etc.);
- possibility of producing customized Cottostone mixtures to suit individual needs;
- high physical and mechanical performance as well as resistance to external agents.





## Seoul

Mario Botta

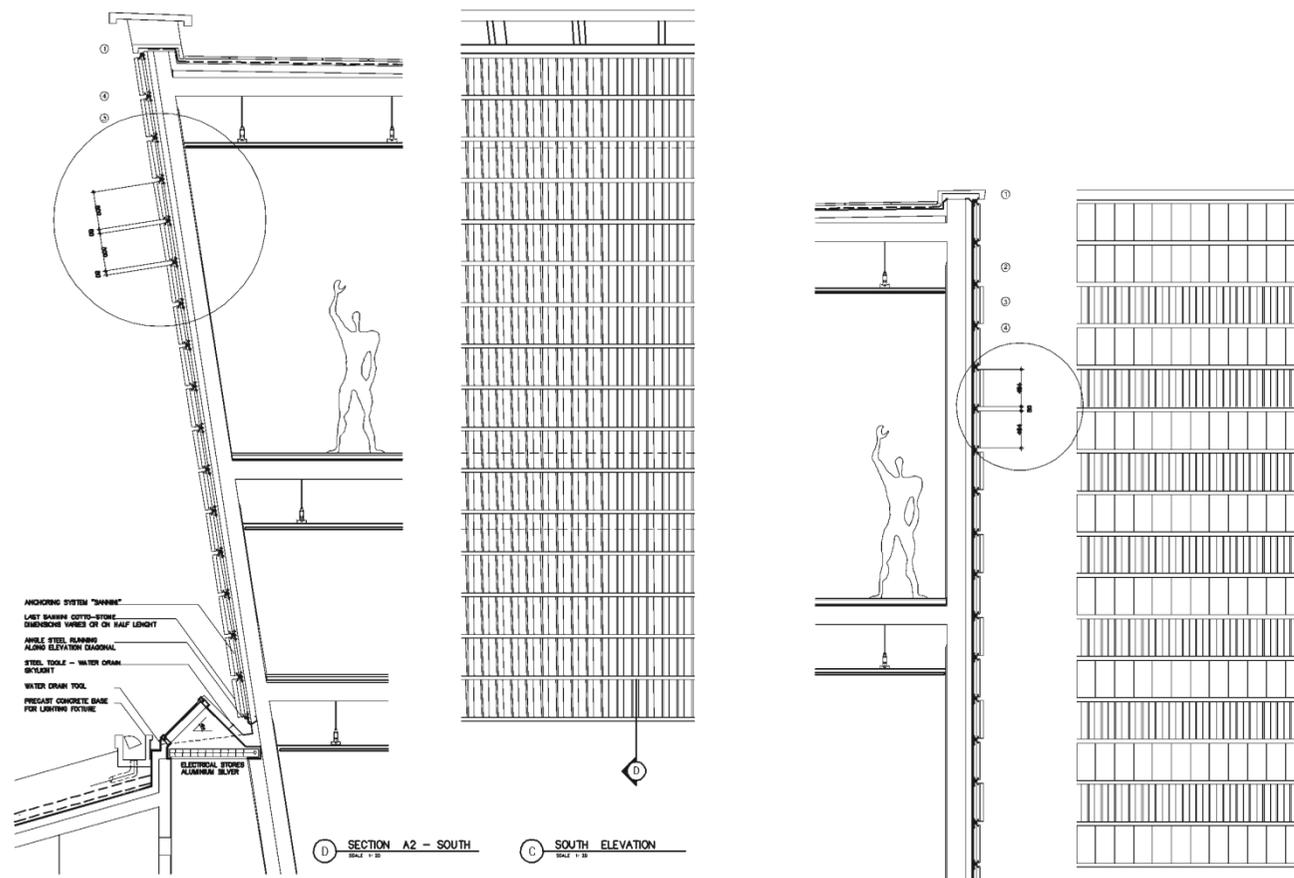
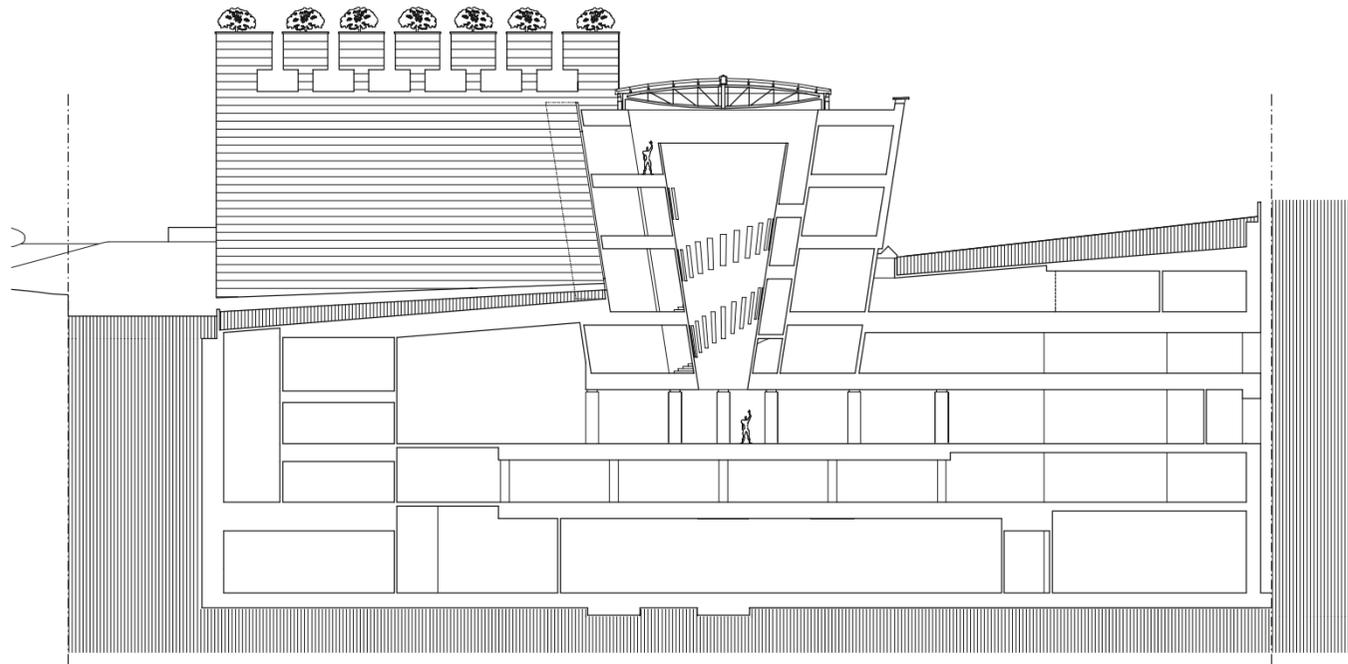
progettista  
arch. Mario Botta  
Sannini Project Srl  
project manager  
arch. Guido Giacomo Bondielli  
progetto tecnico  
ing. Domenico Spirito  
GS Engineering Srl  
foto  
Pietro Savorelli

progetto  
Leeum, Samsung Museum of Art  
committente  
Samsung Fondazione per la cultura  
località  
Seoul, Corea  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 1.800  
cronologia  
2002 - 2004



L'involucro esterno del Museo Samsung è completamente ricoperto in terracotta, caratterizzato "da un elemento triangolare a cuspidi, in cui la forma stessa permette alla luce di giocare in modo da ottenere una cromia diversa di colore. Sono combinati due elementi uno completamente piatto e l'altro aggettante" l'elemento triangolare è stato applicato a tutta la facciata, che è un semplice volume parallelepipedo affiancato ad un cono rovesciato.

The outer shell of the Samsung Museum is entirely covered in terracotta, characterized "by a triangular element in which the shape itself creates plays of light that alter and vary the material's color. Two elements are combined, one completely flat and the other projecting". The triangular element has been applied to the entire façade, that is a simple parallelepipedal volume alongside a reversed cone.





## Firenze

Claudio Nardi

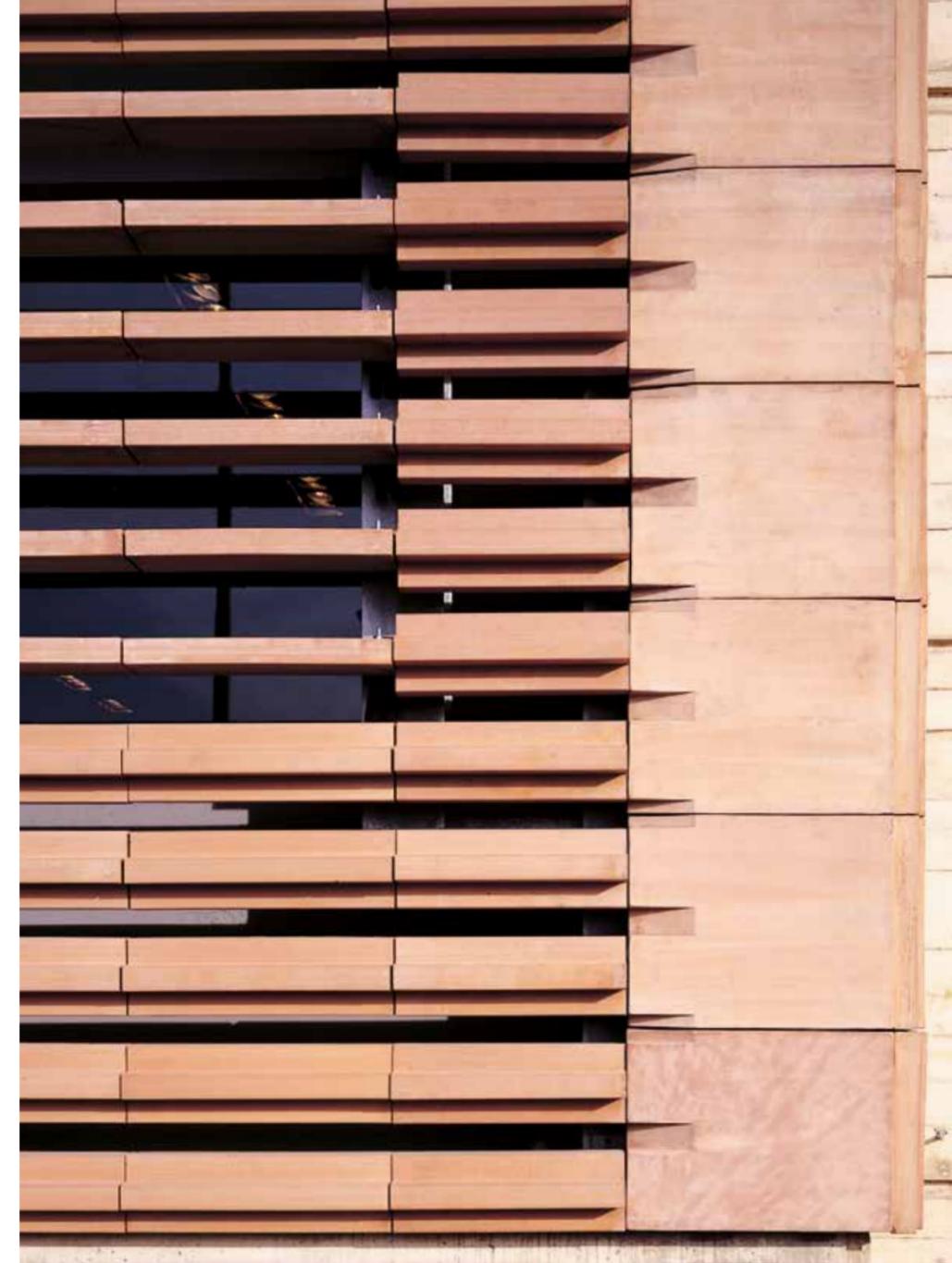
progettista  
arch. Claudio Nardi  
Studio Claudio Nardi Architetto  
collaboratori  
arch. Beatrice Pierallini

Sannini Impruneta Spa  
project manager  
arch. Guido Giacomo Bondielli  
progetto tecnico  
ing. Ennio Grassi  
GS Engineering Srl  
fornitura sottostruttura  
DO. CI. PA. Srl  
posa in opera  
Euro Edil Group Srl  
foto  
Alessandro Ciampi

progetto  
showroom BP Studio  
committente  
BP Studio  
Compagnia della Lana e del Cotone  
località  
Osmannoro, Firenze  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 2.200  
cronologia  
1997 - 2001

L'opera consiste nell'invenzione di una nuova pelle per il preesistente edificio industriale, risolto con componenti in cotto di finitura "litos", secondo disegno e tecnologie contemporanee. Un materiale solido e al tempo stesso duttile, che impiega solo due sezioni di trafilati, creando superfici piene e vuote. L'architetto è riuscito a coniugare la realtà aziendale, unendo il prodotto industriale degli elementi estrusi e l'artigianale testimoniato nei componenti in cotto "fatti a mano", posizionati sugli spigoli del fabbricato.

The work consists in the invention of a new skin for an existing industrial building, resolved with elements in terracotta in "litos" finish, manufactured with modern technologies according to the Architect's design. The material is solid and at the same time malleable and consists in only two extruded sections which create fully and partially clad portions. The Architect was able to merge the significance of fine craftsmanship implicit in the company business with the industrial product of extruded tiles, using "hand-made" elements on the corners of the building.







## Nuovo Portello, Milano

Cino Zucchi Architetti

progettista  
Cino Zucchi Architetti  
progetto urbanistico  
arch. Gino Valle  
progetto preliminare  
arch. Cino Zucchi, arch. Pietro Bagnoli con  
Leonardo Berretti, Elisa Leoni  
progetto definitivo  
Cino Zucchi, Pietro Bagnoli, Cristina Ballet  
Sala, Leonardo Berretti, Silvia Cramaschi,  
Elisa Leoni, Maria Rita Solimando Romano,  
Helena Sterpin con Reem Almannai,  
Francesco Cazzola, Filippo Carcano,  
Maria Chiara D'Amico, Thilo De Gregorio,  
Sang Soo Han, Manuela Parolo

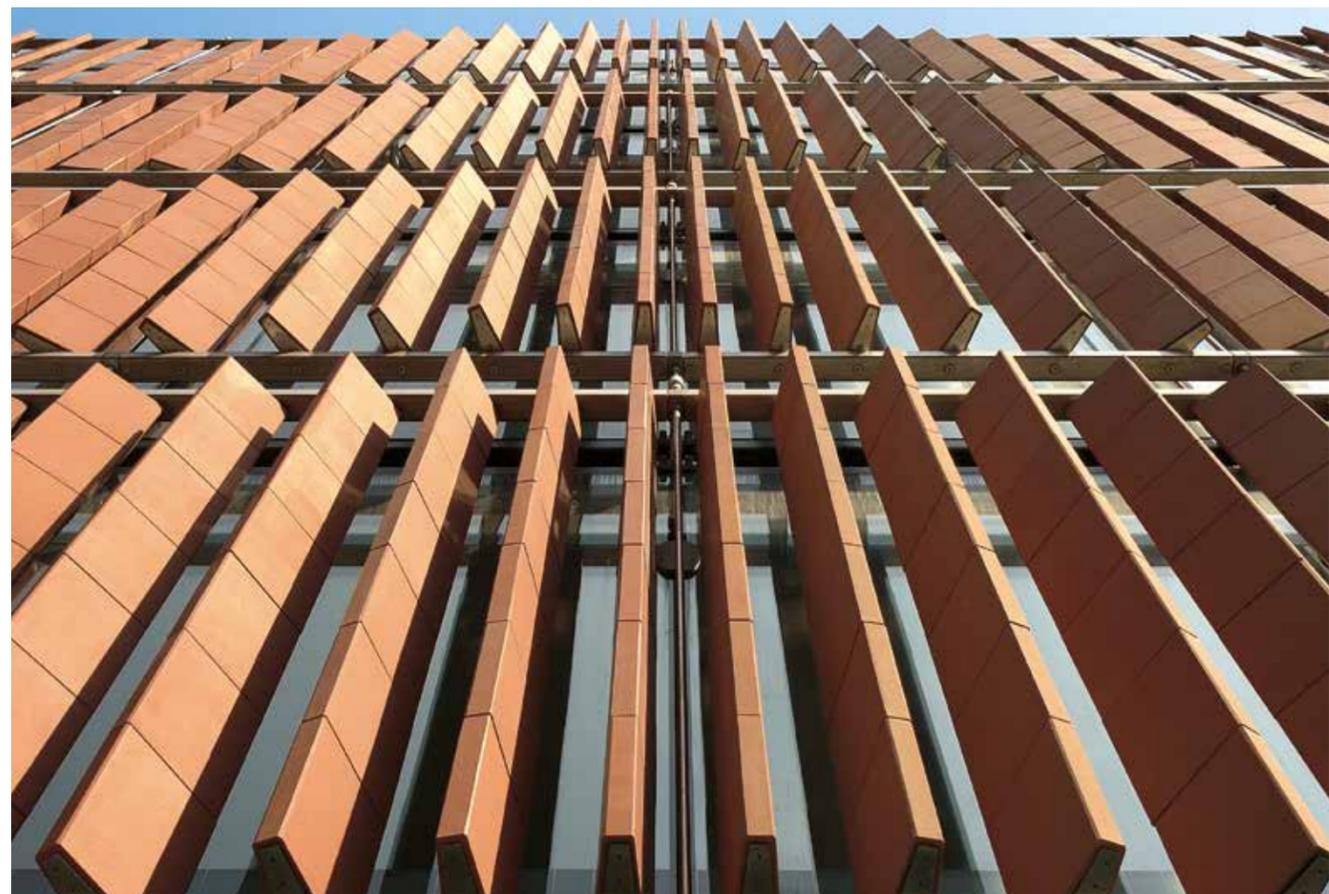
progetto esecutivo  
Zucchi & Partners  
direzione lavori  
Fulvio Leonardelli, Vittorio Ceretti  
strutture  
Sajni e Zambetti Srl  
coordinamento  
Pirelli & C. Real Estate Project  
Management Spa  
impresa  
Marcora Costruzioni Spa  
impianti  
Ariatta ingegneria dei sistemi Srl

progetto  
edifici di edilizia residenziale libera  
e convenzionata, edifici per uffici  
committente  
Auredia Srl  
località  
Milano  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 15.000  
cronologia  
2004 (torri di residenza convenzionata)  
2005 (torri di residenza libera)

Gli edifici del complesso denominato "Il Portello" sono caratterizzati da un rivestimento con formelle di cotto di dimensioni di 14,6x14,6 cm a basso spessore, con giunti orizzontali e verticali di circa 4 mm, ancorati alle pareti con particolare adesivo fornito dalla società Mapei. Gli elementi riportano una particolare coloritura "tabacco" scelta dal progettista mantenendo le stonizzazioni naturali del cotto.

The buildings of the complex known as "Il Portello" are characterized by a façade realized with terracotta elements measuring 14.6x14.6x1.4 cm with horizontal and vertical joints of about 4 mm, anchored to the walls with a special adhesive furnished by Mapei. The particular coloration "tabacco" of the tiles, chosen by the architect, maintains the natural shading of the terracotta.





La composizione esterna lineare è scandita da un particolare schermo avanzato a frangisole, realizzato con elementi a sezione triangolare; impilati a formare delle aste di altezza di interpiano, fissati con angolazioni libere. La sottostruttura di fissaggio avviene tramite barre a sezione circolare fissate da piano a piano, permettendo la totale apertura e creando una variazione rafforzata dalle ombre che si scandiscono su tali elementi in terracotta.

The external linear composition is characterized by a special sunscreen system realized with customized, triangular elements, pre-assembled to span over the total height of the single stories, fastened with open angles. The fixing system is composed of circular bars installed to the support slabs, allowing the total opening and creation of a strong variation of shadows that play over the terracotta elements.

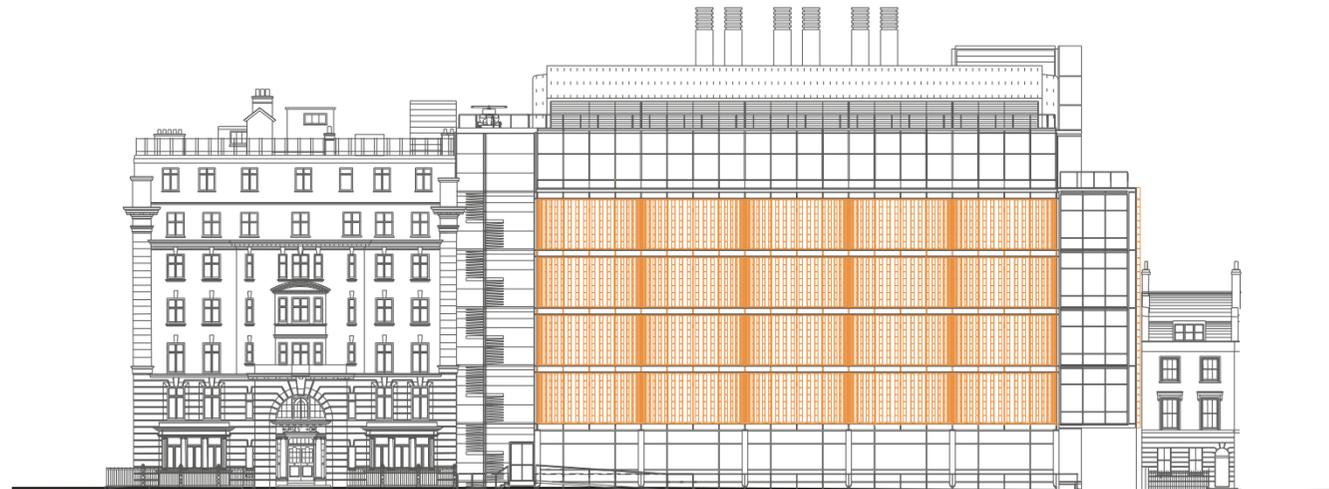
## Londra

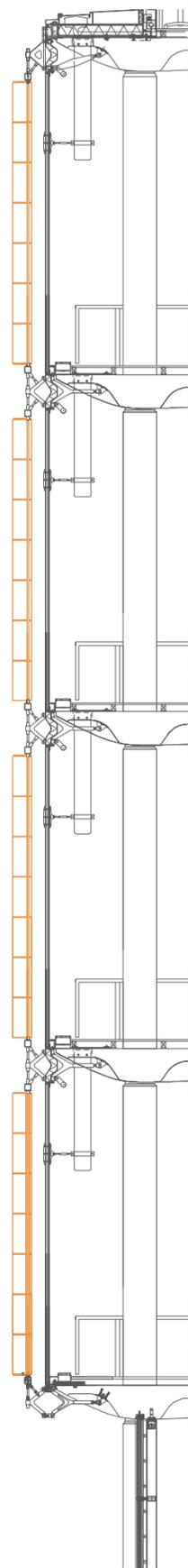
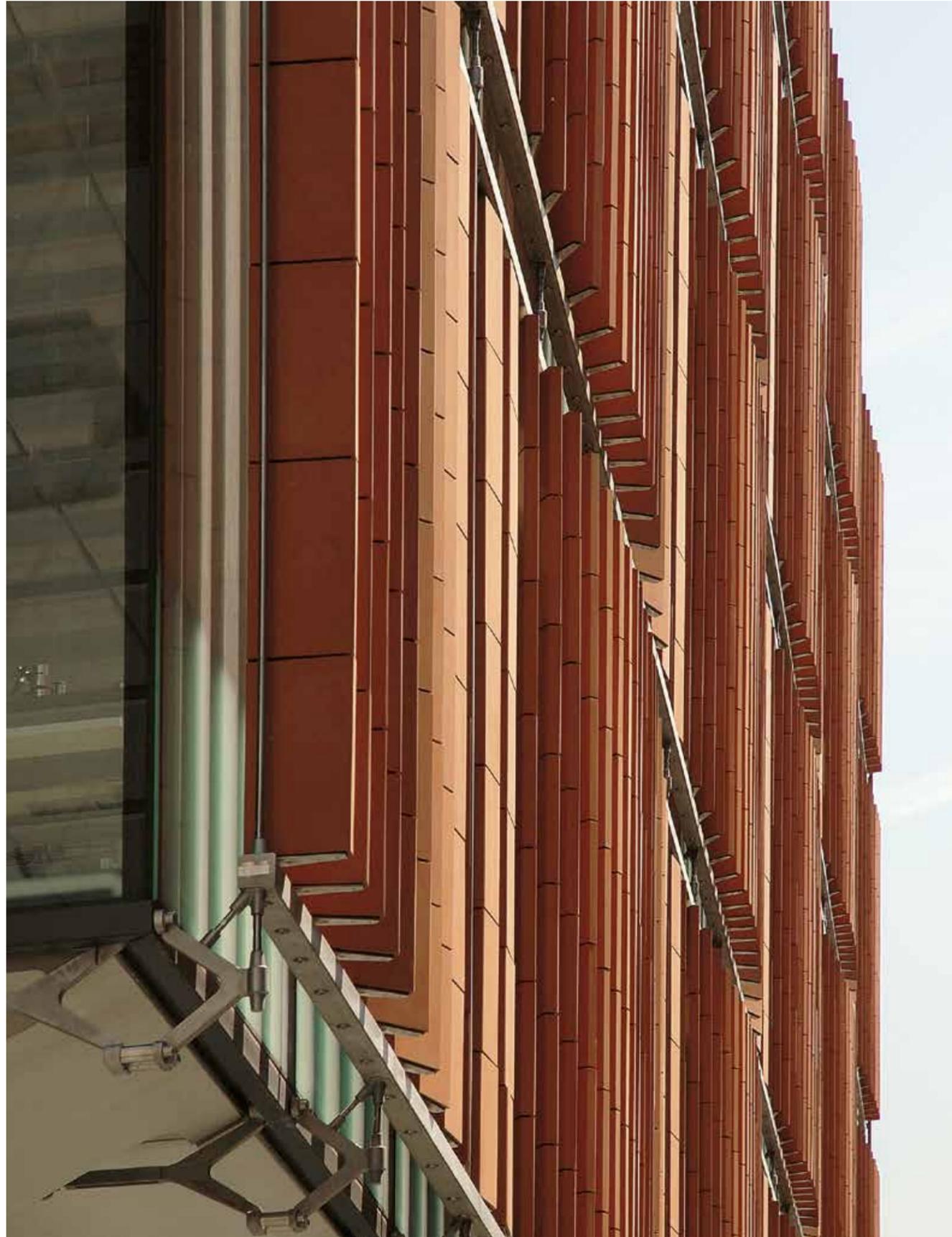
Grimshaw

progettista  
Grimshaw  
direttore lavori  
arch. Neven Sidor  
responsabile progetto  
arch. Simon Moore  
project manager  
Turner and Townsend/Mace

Sannini Project Srl project manager  
arch. Guido Giacomo Bondielli  
ingegneria strutturale  
Buro Happold  
ingegneria  
Faber Maunsell  
impresa  
Shepherd Construction Limited  
foto  
Mirko Giorgetti

progetto  
Institute of Cancer Studies  
committente  
University College London  
località  
Londra, Inghilterra  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 1.000  
cronologia  
2006







## Nembro, Bergamo

Archea Associati

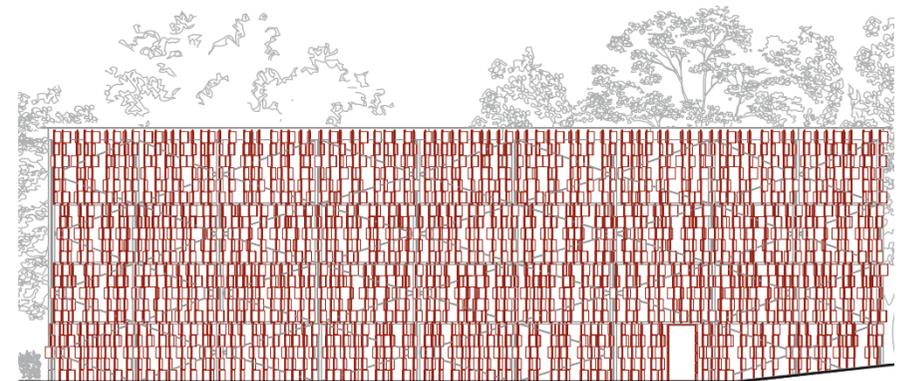
progettista  
Archea Associati  
arch. Laura Andreini,  
arch. Marco Casamonti, arch. Silvia Fabi,  
arch. Massimiliano Giberti,  
arch. Giovanni Polazzi  
collaboratori  
arch. Michelangelo Perrella,  
arch. Francesco Giordani

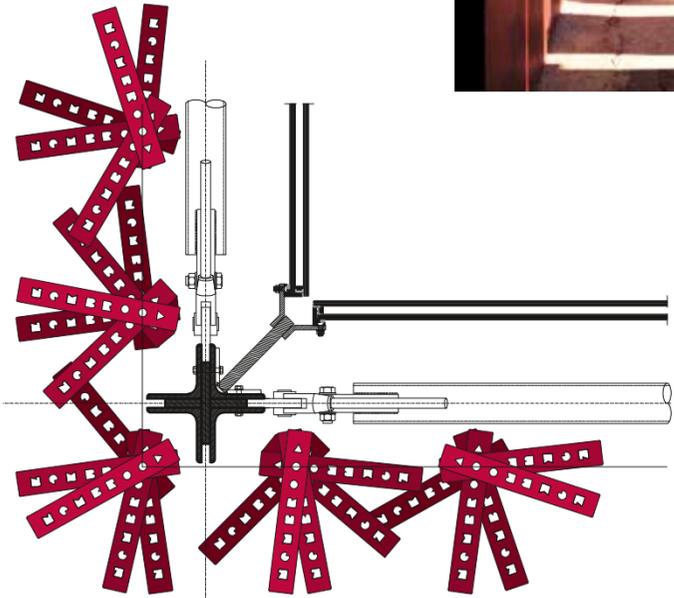
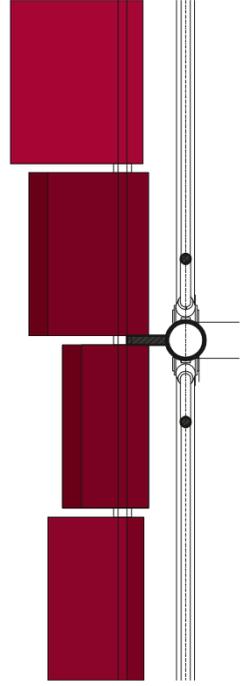
direzione lavori  
arch. Giovanni Polazzi  
assistenza alla direzione lavori  
arch. Giuseppe Pezzano,  
arch. Ezio Birondi  
strutture  
Favero & Milan Ingegneria  
foto  
Pietro Savorelli

progetto  
biblioteca comunale  
committente  
Amministrazione Comunale di Nembro  
località  
Nembro, Bergamo  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 350  
cronologia  
2002 - 2007

Il nuovo volume mantiene su tutti i lati una distanza fisica con l'edificio preesistente. Completamente trasparente, è schermato dalla luce naturale attraverso una pelle di elementi in cotto di 40x40 cm, smaltati color rosso carminio, con una struttura portante di profilati in acciaio accoppiati. Tale "muro diaframma", articolato dalla libera rotazione degli elementi, interviene come elemento divisorio tra spazio interno ed esterno.

The new volume maintains a physical distance on all sides, with respect to the existing building. Completely transparent, it is screened from the natural light by a shell of terracotta elements measuring 40x40 cm, glazed in carmine red, with a load-bearing structure in paired steel section bars. This "diaphragm wall", articulated by the free rotation of the elements, acts as a partition between the inside and the outside.







Il fronte principale è schermato da un frangisole di elementi in cotto con finitura "litos", realizzato con listelli a sezione ovale, fissati con sistema meccanico. Vedendo lo schermo dall'esterno, il sistema di ancoraggio è occultato e mette in evidenza la pelle naturale del cotto, dove i componenti sono posizionati in orizzontale con angolazione variabile.

The main elevation is clad with a mechanical sunscreen system using extruded terracotta elements with oval section and "litos" finish. The external view of the building keeps the fixing system concealed, emphasizing only the natural terracotta façade with elements which are installed horizontally and with different inclinations.

## Rosignano, Livorno

Andrea Milani

progettista  
arch. Andrea Milani  
collaboratori  
arch. Tiziana Capitani,  
arch. Annunziata De Comite,  
arch. Francesco Terzuoli,  
arch. Sara Anselmi,  
arch. Irene Monciatti

Sannini Project Srl  
project manager  
Gilberto Menconi  
progetto strutturale  
A.I.C.E. Consulting Srl, Pisa  
impresa costruttrice opere strutturali  
Impresa Generale di Costruzioni B. Pizzi  
foto  
Paola De Pietri

progetto  
porto turistico Rosignano Marittimo  
committente  
Marina Cala De' Medici  
responsabile di procedimento  
per il committente  
Alessandro Gentini  
località  
Rosignano Solvay, Livorno  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 600  
cronologia  
2004 - 2007





## Parigi

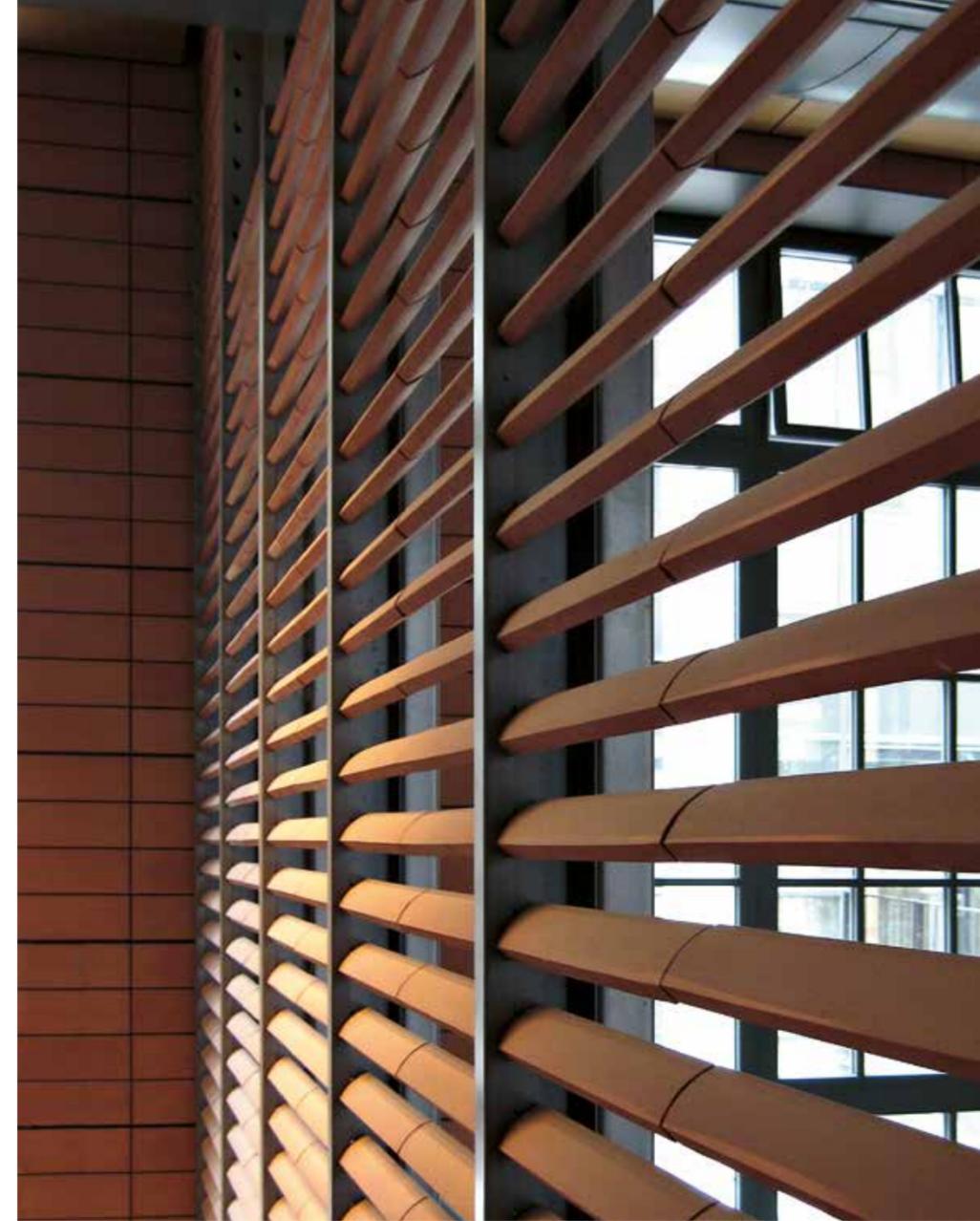
Arte Charpentier Architectes

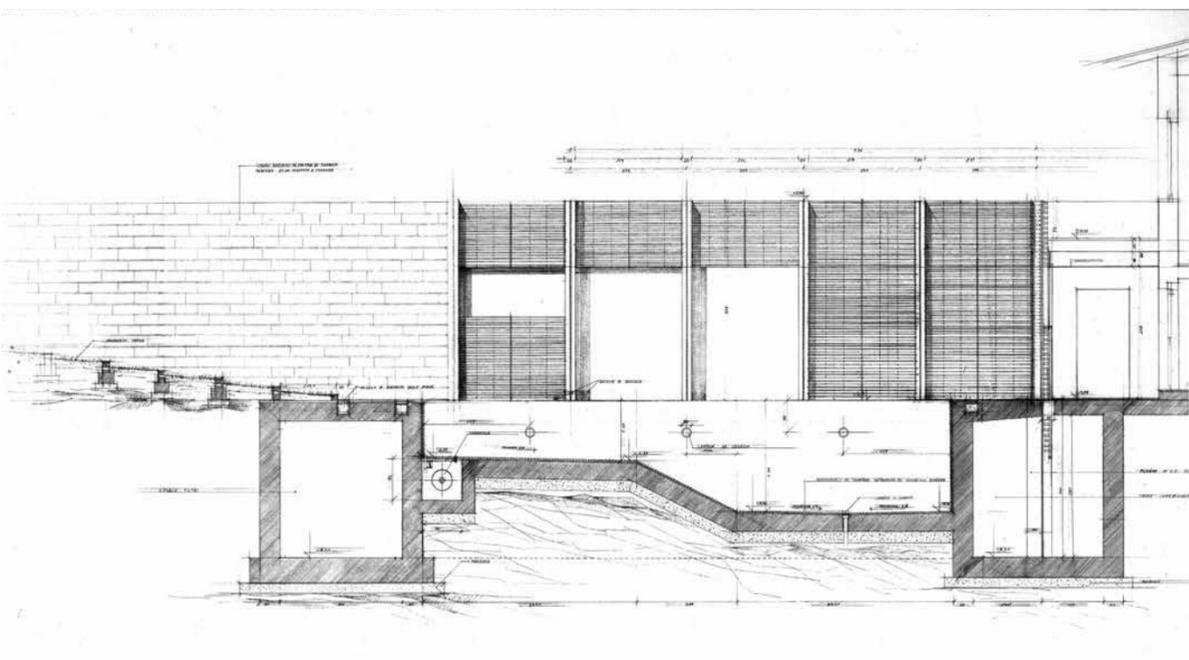
progettista  
Arte Charpentier Architectes

progetto  
Imprimerie Nationale  
committente  
Repisol  
località  
Parigi  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 350  
cronologia  
2007 - 2008

Involucro in cotto per porzioni interne di uno spazio destinato a biblioteca, realizzato con elementi a frangisole come separazione tra diversi ambienti utilizzando elemento tipo lamella e porzioni cieche con elementi tipo doga entrambi con finitura superficiale "litos". Il sistema di ancoraggio avviene con componenti metallici.

Terracotta screens for inside portions of a space housing the "Imprimerie Nationale". The system is realized with louvre element lamella to create divisions of the various areas and with element "doga" for wall portions, both elements with surface finish "litos" and installed with a mechanical fixing system.







## Bergamo

Archea Associati

progettista  
Archea Associati  
arch. Laura Andreini,  
arch. Marco Casamonti,  
arch. Silvia Fabi, arch. Massimiliano  
Giberti, arch. Giovanni Polazzi  
collaboratori  
arch. Antonella Dini,  
arch. Giuseppe Fioroni,  
arch. Jacopo Maria Giagnoni,  
arch. Francesca Pivitera,  
arch. Matthew Peek

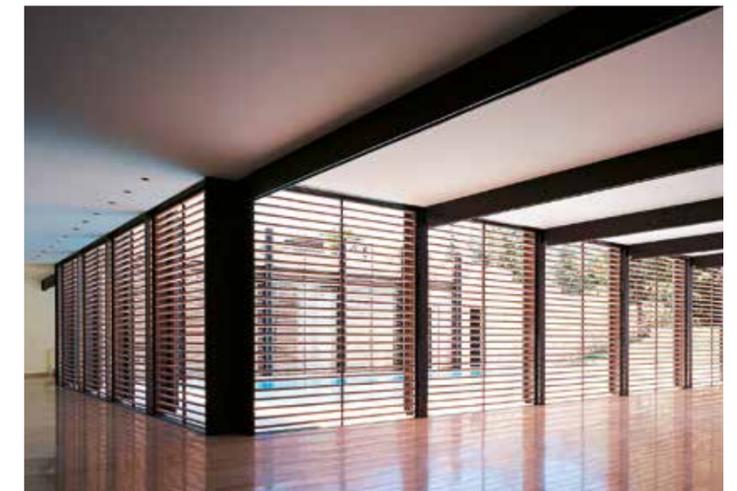
Sannini Impruneta Spa  
project manager  
arch. Guido Giacomo Bondielli  
posa in opera  
Carbon di Bonaldi Enrico Omar  
foto  
Pietro Savorelli

progetto  
residenza con piscina  
committente  
privato  
località  
Bergamo  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
mq 350  
cronologia  
1998 - 2000



Il fulcro del progetto consiste nell'elaborazione di un filtro architettonico, tra la zona esterna della piscina e gli spazi interni della villa: la semplice vetrata che denota tale demarcazione si avvale della teatralità di un brise-soleil costituito da elementi in cotto, capace di scomparire nel solaio di calpestio. La movimentazione dei pannelli avviene mediante un sistema meccanico.

The fulcrum of the project consists of the development of an architectural filter between the outside of the pool and the inside of the villa: the simple glass wall that denotes this separation features a rather theatrical brise-soleil consisting of terracotta elements that can be made to disappear into the floor. The movement of the panels is controlled by a mechanical system.





## San Felice Circeo, Latina

Laboratorio Architettura Contemporanea

progettista  
LAC Laboratorio Architettura  
Contemporanea  
arch. Daniela Pastore

Sannini Project Srl  
project manager  
Gilberto Menconi  
progetto tecnico  
GS Engineering, ing. Ennio Grassi  
fornitura sottostruttura  
Med Matrix  
foto  
Mirko Giorgetti

progetto  
villa residenziale privata  
committente  
privato  
località  
San Felice Circeo, Latina  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
quadrello "arrotrato" mq 150  
cronologia  
2007



Schermo esterno avanzato a creare frangisole in porzione orizzontale e verticale, con elementi in cotto con finitura arrotrato a sezione quadrata di dimensioni 5x5 cm. Le strutture primarie e secondarie sono del tipo meccanico realizzate con acciaio inox AISI 304 spazzolato.

External screen to create a horizontal and vertical sunshade system by using terracotta elements with an arrotrato finish and a square cross section measuring 5x5 cm. The mechanical fixing system is composed of primary and secondary structures in stainless steel AISI 304, brushed finish.





## Hertzelia, Tel Aviv

Itai Paritzki & Paola Liani Architects

progettista  
Itai Paritzki & Paola Liani Architects  
progetto tecnico  
GS Engineering, ing. Ennio Grassi

progetto  
villa privata "Casa K"  
committente  
Katzenbugen Albert  
località  
Hertzelia, Israele  
parametri dell'intervento  
superficie di rivestimento  
con elementi in cotto  
lamella "litos" - doga a estradosso  
sagomato "litos" mq 110  
cronologia  
2007



Involucro esterno in terracotta, per parete cieca realizzata con componente massivo di finitura "litos" impiegato anche nel perimetro esterno nella limitazione della proprietà. E' presente in sommità divenendo uno schermo frangisole, posizionato orizzontalmente con elementi esili a sezione ogivale sempre di finitura "litos".

External terracotta cladding with massive elements in "litos" finish to cover the wall portions, used also in the outer perimeter surrounding the property. A horizontal sunscreen system, realized with louvre elements with an oval section and a "litos" finish, is installed at the top of the building.





- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>1</b> Teramo, Complesso produttivo                  | <b>18</b> Porcia/Pn, Edificio commerciale A.M.A               | <b>35</b> Solaro/Mi, Edificio industriale            | <b>52</b> Cavriago/Re, Villa privata                |
| <b>2</b> Firenze, Edificio per uffici                  | <b>19</b> Pordenone, Edificio commerciale                     | <b>36</b> Alba/Cn, Cantina Damilano                  | <b>53</b> Fontanafredda/Pn, Edificio Collodetto     |
| <b>3</b> Fucecchio/Lu, Cassa Risparmio Lucca           | <b>20</b> San Martino in Campo/Pg, Cappella funeraria         | <b>37</b> Anagni/Fr, Santuario SS Trinità            | <b>54</b> Gallarate/Va, Edificio per uffici         |
| <b>4</b> Campi Bisenzio/Fi, Multisala cinematografica  | <b>21</b> Siracusa, Edificio per uffici                       | <b>38</b> Borgosatollo/BS, Biblioteca                | <b>55</b> Gubbio/Pg, Edifici Residenziali           |
| <b>5</b> Gorgo al Monticano/Tv, Edificio per uffici    | <b>22</b> Urbania/Pu, Edificio commerciale                    | <b>39</b> Brescia, Palazzo Biscotto                  | <b>56</b> Milano, Edificio residenziale             |
| <b>6</b> San Ermete/Pl, Edifici Residenziali zona Peep | <b>23</b> Albenga/Sv, Centro polifunzionale Bagnoli           | <b>40</b> Casalgrande/Re, Teatro comunale De André   | <b>57</b> Scandicci/Fi, Edificio industriale        |
| <b>7</b> Bologna, Centro commerciale Esselunga         | <b>24</b> Bergamo, Casa Eleonora                              | <b>41</b> Ferrara, Villa privata                     | <b>58</b> Sesto Fiorentino/Fi, Edificio industriale |
| <b>8</b> Gruario/Ve, Industria ceramica artistica      | <b>25</b> Brescia, Riva arredamenti                           | <b>42</b> Genova, Pargheggio Barsanti                | <b>59</b> Chioggia/Ve, Teatro comunale              |
| <b>9</b> Montevarchi/Ar, Edificio commerciale          | <b>26</b> Cervia/Rn, Capannone industriale                    | <b>43</b> Maron Brugnera/Pn, Recinzione edificio     | <b>60</b> Impruneta/Fi, Villa privata               |
| <b>10</b> Noventa di Piave/Ve, Edificio industriale    | <b>27</b> Conegliano Veneto/Tv, Edificio uffici e residenze   | <b>44</b> Milano, Edifici residenziali               | <b>61</b> Arezzo, Edifici residenziali e per uffici |
| <b>11</b> Arenzano/Ge, Coop Liguria-Arenzano           | <b>28</b> Este/Pd, Accademia artigianato artistico            | <b>45</b> Montegrnaro/Ap, Torre ascensore parcheggio | <b>62</b> Fidenza/Pr, Edifici per uffici            |
| <b>12</b> Brescia, Ospedale                            | <b>29</b> Faenza, Edificio residenziale                       | <b>46</b> Padova, Hotel Mantegna                     | <b>63</b> Jesolo/Ve, Edifici residenziali           |
| <b>13</b> Fontanelle/Tv, Edificio Nuova Unicol         | <b>30</b> Firenze, Scuola media                               | <b>47</b> Pompiano/Bs, Banca BCC                     | <b>64</b> Livorno, Edifici residenziali             |
| <b>14</b> Mestre/Ve, Edificio La vela                  | <b>31</b> Firenze, Torre ascensore opificio pietre dure       | <b>48</b> Rimini, Scuola elementare                  |   |
| <b>15</b> Oderzo/Tv, Edificio per uffici               | <b>32</b> Fonterutoli/Si, Cantina castello Fonterutoli/Mazzei | <b>49</b> Rimini, Residence Delfina                  |   |
| <b>16</b> Ostia/Rm, Edifici residenziali               | <b>33</b> Milano, Scuola elementare                           | <b>50</b> Rocca di Papa/Rm, Edifici residenziali     |   |
| <b>17</b> Pineto/Te, Albergo residence                 | <b>34</b> Mirandola/Mo, Edificio residenziale                 | <b>51</b> Vecchiano/Pi, Scuola elementare            |   |



- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>1</b> Francoforte (D), Edificio per uffici  | <b>9</b> Praga (CZ), Medical Center                         | <b>17</b> Praga (CZ), Edificio residenziale        | <b>25</b> Atene (GR), Abitazione privata                       |
| <b>2</b> Hong Kong (HK), Progetto residenziale | <b>10</b> Hong Kong (HK), Progetto residenziale             | <b>18</b> San Pietroburgo (RU), Abitazione privata | <b>26</b> Barcellona (E), Obra Walden                          |
| <b>3</b> Neumünster (D), Clinica ospedaliera   | <b>11</b> Wolfsberg (A), Edificio per uffici                | <b>19</b> Spalato (HR), Edificio commerciale       | <b>27</b> Fiume (HR), Convento                                 |
| <b>4</b> Lugano (CH), Abitazione privata       | <b>12</b> Toledo (E), Edificio per uffici                   | <b>20</b> Cracovia (PL), Edificio commerciale      | <b>28</b> Sabadell (E), Edificio stoccaggio materiali multipli |
| <b>5</b> Tokyo (J), Progetto residenziale      | <b>13</b> Hong Kong (HK), Choi Sai Woo Garden               | <b>21</b> Mosca (RU), Abitazione privata           | <b>29</b> Hong Kong (HK), Edificio Ping Shan                   |
| <b>6</b> Rosenheim (D), Parcheggio multipiano  | <b>14</b> Hong Kong (HK), Progetto residenziale             | <b>22</b> Belgrado (SR), Edificio residenziale     | <b>30</b> Martinica (MQ), Chiesa                               |
| <b>7</b> Parigi (F), Edificio universitario    | <b>15</b> San Pietroburgo (RU), Abitazione privata          | <b>23</b> Antoin (B), Banca                        |  |
| <b>8</b> Londra (GB), Edificio commerciale     | <b>16</b> Bruxelles (B), Headquarter of European Committees | <b>24</b> Hong Kong (HK), Edificio universitario   |  |

## Ringraziamenti

Nel sistema attuale complesso e competitivo dell'economia globale le Aziende di produzione sempre più spesso sono spinte ad aprirsi a rapporti ed integrazioni con competenze specializzate esterne alle organizzazioni stesse. Ancorare alle conoscenze e potenzialità tecnologico-produttive interne apporti e capitale umano esterni equivale a promuovere aggiornamento, sinergia, amplificazione del raggio di sfida competitiva. Assecondando tale esigenza e visione strategica, in questi ultimi dieci anni, la Sannini Project si è mossa coerentemente inserendosi nel mercato internazionale delle costruzioni di qualità ricercando e sviluppando collaborazioni, integrazioni e valorizzando – contestualmente – le potenzialità delle risorse umane interne all'Azienda. I risultati raggiunti, come dimostrano le numerose e significative opere architettoniche presentate in questa riedizione d'Involucri in cotto sono evidenti e per tale ragione la Sannini Project intende ringraziare il suo staff operativo aziendale, insieme agli interlocutori, collaboratori, partners esterni, scusandosi per eventuali omissioni non volute.

### **i professionisti**

(tutti i progettisti - architetti, ingegneri, geometri e tecnici - che hanno operato a vario titolo all'interno delle architetture e dei processi di costruzione con impiego di prodotti della Sannini Project)

### **i topografi** (per il rilievo dei fabbricati oggetto dell'intervento)

geom. Renzo Ribani

Eurotec Pisa Srl: geom. Carlo Capraro, geom. Paolo Capraro e geom. Massimo Teani

### **gli ingegneri e studi tecnici** (per l'elaborazione dei disegni costruttivi)

GS Engineering Srl: ing. Ennio Grassi, ing. Domenico Spirito, Giacomo Cappè

GNTP Ingegneri Associati: ing. Gaetano Nardini, ing. Tommaso Pratesi

Studio Garfagnini: Paolo Garfagnini

Sofiter Srl

### **i fornitori** (per la realizzazione delle sottostrutture)

Docipa Srl, Sofiter Srl, Steel Cover Srl, Med Matrix

### **gli installatori** (per l'installazione delle strutture di ancoraggio e il montaggio dei componenti in cotto)

Euroedil Group Srl, Edilmontaggi Srl, S.P.V, Sofiter, C.M.I, Miho Artan, Liguria Costruzioni Srl

DPA Srl, Zanetti Alberto

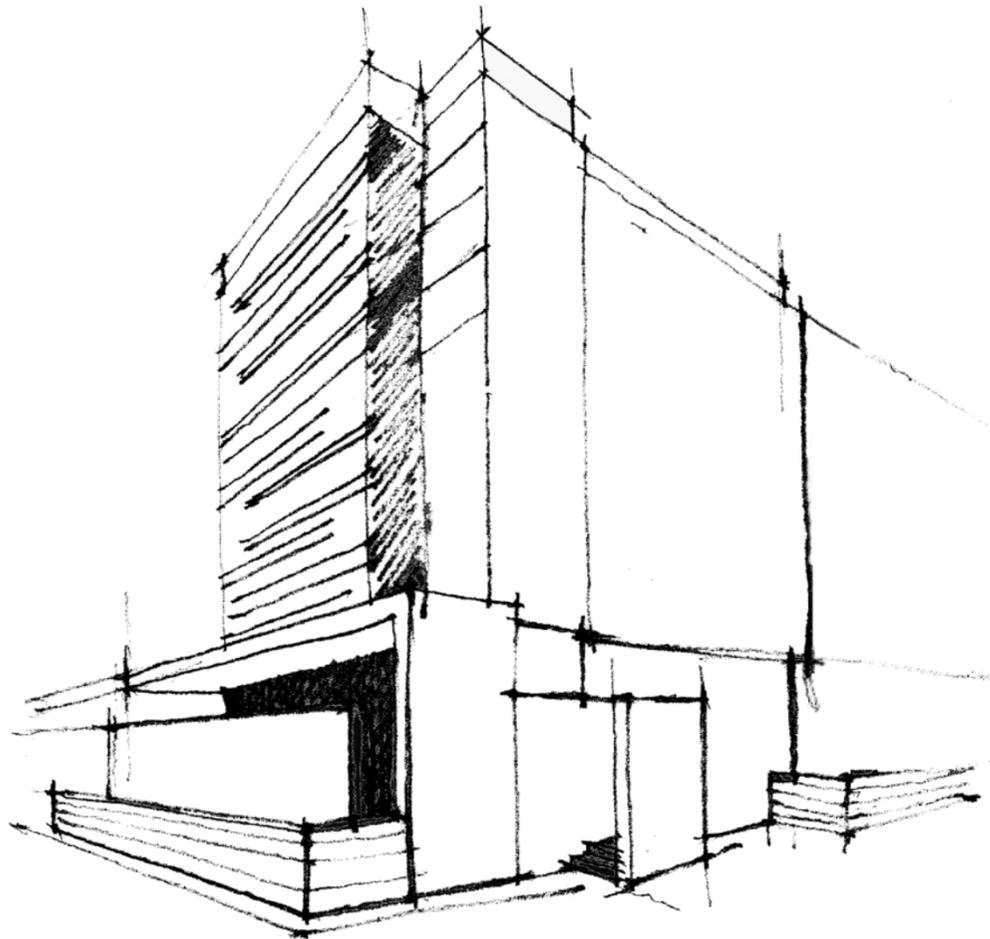
### **i centri di consulenza tecnologica**

Istituto Giordano, Consorzio Erica, Corestone Srl, CSTB France

### **i fotografi**

Pietro Savorelli, Alessandro Ciampi, Mirko Giorgetti, Alberto Muciaccia, Paola De Pietri.

Guido Giacomo Bondielli



In the current complex and highly competitive global economy, production companies are forced more and more to open themselves to relationships of integration with specialized external skills and organizations. Anchoring to the knowledge and technical-production potential within the company, and the human capital that contributes it, means promoting updating and synergism, amplifying the radius of the competitive challenge. To follow that need and that strategic view, in these last ten years Sannini Project has moved coherently, offering its services and products on the international construction market in the high quality segment, seeking and developing cooperations and joint ventures, while at the same time valorizing the potential of its own human resources. The results achieved, as shown by the many, highly significant architectural works presented in this re-edition of terracotta shells, are obvious and for this reason Sannini Project wishes to thank its staff, and all the interlocutors, cooperators, external partners, apologizing for any inadvertent omissions.

### **professionals**

(all of them – architects, engineers, surveyors and experts – who have worked in various ways on the projects and construction processes using the products of Sannini Project)

### **topographers** (for the measurements of the buildings on which we cooperated)

Renzo Ribani

Eurotec Pisa srl: Carlo Capraro, and Massimo Teani

### **the engineers and technical offices** (for preparing the construction drawings)

GS Engineering Srl, Ennio Grassi, Domenico Spirito, Giacomo Cappè

GNTP ingegneri associati: Gaetano Nardini, Tommaso Pratesi

Studio Garfagnini: Paolo Garfagnini

Sofiter Srl

### **the suppliers** (for the substructures)

Docipa Srl, Sofiter Srl, Steel Cover Srl, Med Matrix

### **The installers** (for the installation of the anchoring structures and assembly of the elements in terracotta)

Euroedil group Srl, Edilmontaggi Srl, S.p.v, Sofiter, C.m.i, Miho Artan, Liguria Costruzioni Srl

Dpa Srl, Zanetti Alberto

### **the technological consultant centers**

Istituto Giordano, Consorzio Erica, Corestone Srl, CSTB France

### **photographers**

Pietro Savorelli, Alessandro Ciampi, Mirko Giorgetti, Alberto Muciaccia, Paola De Pietri.

Guido Giacomo Bondielli

Alfonso Acocella (1954, Calitri, Avellino) è Professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso la Facoltà di Architettura di Ferrara. Attualmente insegna Cultura tecnologica della progettazione.

Alfonso Acocella, architect, born in 1954 in Calitri (Avellino), is Associate Professor in Technology of architecture. He currently teaches Technological culture of planning at Ferrara's Faculty of Architecture.

Ha pubblicato / He has published the following:

*L'edilizia residenziale pubblica in Italia dal 1945 ad oggi* (Padova, 1980)  
*Complessi residenziali nell'Italia degli anni Settanta* (1981)  
*Architettura italiana contemporanea* (1984)  
*Celli Tognon. Opere d'architettura* (1987)  
*L'architettura del mattone faccia a vista* (Roma, 1989)  
*Il Terminal di via Valfonda* (1990)  
*Mauro Andreini. Architetture in corso* (Milano, 1991)  
*L'Architettura dei Luoghi* (Roma, 1992)  
*Tetti in laterizio* (Roma, 1994)  
*Il tetto come elemento di architettura* (Milano, 1999)  
*L'architettura di pietra* (Firenze, 2004)  
*Rosso Italiano* (Firenze, 2006)  
*Stone Architecture* (Milano, 2006)  
*Travertino di Siena* (Firenze, 2010)  
*Stile laterizio. Origini e permanenze nell'architettura contemporanea* (Ferrara, 2013)  
*Stile laterizio. I laterizio cotti fra Cisalpina e Roma* (Ferrara, 2013)  
*Il tetto come elemento di architettura* (Milano, 2013)  
*MD projects 2007-2015* (Ferrara, 2015)  
Nel 2016 ha fondato la rivista scientifica MD Journal

Guido Giacomo Bondielli, nato nel 1962 a Massa, architetto.

Ha svolto attività professionale e di coordinamento tecnico nel settore dei sistemi avanzati di facciata con realizzazioni internazionali. E' impegnato in ricerche sperimentali e attività didattica per gli istituti di Stato e di Architettura ed Ingegneria sui temi degli involucri edilizi innovativi. Attualmente è Project Manager all'interno della Manetti Gusmano & figli con ruolo di coordinamento tecnico nei programmi realizzativi dell'Azienda. Con lo studio Guido Bondielli Architects e la collaborazione di professionisti svolge attività progettuale, occupandosi principalmente di architettura residenziale, centri commerciali, uffici, centri culturali ed installazioni, con l'intento di ricercare nuove soluzioni spaziali per il vivere contemporaneo.

Guido Giacomo Bondielli, born in 1962 in Massa, architect.

He is involved in professional activity and technical coordination in the field of advanced facades system with international achievements. He is engaged in experimental research and teaching activities for the State institutes of Architecture and Engineering on the themes of innovative building casing. He is currently Project Manager at Manetti Gusmano & Figli with a role of technical coordination in the company's projects. With the studio Guido Bondielli Architects and the collaboration of professionals he carries out design activities, mainly dealing with residential architecture, shopping centers, offices, cultural centers and installations, with the aim of researching new spatial solutions for contemporary living.

Progetti / Projects:

Concept D'Avenza Fashion, Massa (Italia) 1996  
Masrterplan, Forte dei Marmi (Italia) 2001  
Ottica Torinese, Massa (Italia) 2002  
Masterplan Residential Buildings, Firenze (Italia) 2003  
How More International Center, Shanghai (China) 2006  
Ginkgo tree Towers, Hangzhou (China) 2010  
Expò, Hangzhou (China) 2011  
Peak House, Taipei (Taiwan) 2011  
Klaksvik, Faroe (Danimarca) 2012  
Hotel, Shanghai (China) 2012  
Cluster Resort, Je Ju-Do (Korea Republic) 2014  
The Leaf, Guangzhou (China) 2014  
Courtyards Green Center, Nangcang (China) 2015  
Crystal Housing, Hamburg (Germania) 2015  
Deep Blu view, Chongqing (China) 2016  
Residenza a Versilia, Pietrasanta (Italia) 2017  
Hotel, Hangzhou (China) 2018

stampa

tap grafiche, poggibonsi, siena

