

Lo sguardo oltre
Looking Beyond

Utopie plastiche
Plastic Utopias

Lo sguardo oltre *Looking Beyond*

L'Expo 2010 di Shanghai, inaugurato il 1° maggio scorso, non ha deluso le aspettative della vigilia. Le prime settimane di apertura dell'Esposizione Universale hanno registrato una grande affluenza di pubblico, con migliaia di visitatori provenienti da tutto il mondo. Tra i punti di forza il Padiglione Italiano, che nei primi quindici giorni ha superato i 500.000 visitatori, rendendo necessario l'intervento dell'esercito cinese per motivi di security e gestione della folla. Realizzato con il nuovo 'cemento trasparente' **Light*** messo a punto da Italcementi, il Padiglione Italiano è una cittadina in miniatura, all'interno della quale saranno esposte fino al prossimo ottobre le migliori produzioni del Made in Italy. Una vera e propria vetrina delle eccellenze, provenienti da ogni angolo del paese, nei settori che contribuiscono a migliorare la qualità della vita nelle aree urbane: dalle nuove tendenze di ingegneria, urbanistica, architettura e design alle tecniche costruttive eco-sostenibili, ai materiali e alle tecnologie innovative, ma anche alle infrastrutture, ai servizi sociali e, naturalmente, agli eventi culturali. Con un'area di 7.800 mq di superficie totale per 18 metri di altezza (è il secondo edificio più grande dell'Expo, dopo quello cinese), il Padiglione Italiano ha una capacità di 4.000 visitatori l'ora. La struttura confina su tre lati con una lama d'acqua che lo riflette, esaltandone gli effetti luminosi naturali e l'effetto

trasparenza ottenuto grazie all'innovativo cemento.

L'idea del progetto del Padiglione Italiano è nata dal bisogno concreto di coniugare la capacità italiana del saper vivere e gestire al meglio gli spazi tradizionali di aggregazione sociale, piazze, vicoli, piccoli borghi, con l'innovazione di una ricerca scientifica sempre più interessata a utilizzare materiali eco-compatibili, rispettosi dell'ambiente, proiettati verso il futuro.

Il Padiglione racchiude in sé i valori culturali italiani, senza dimenticare quelli della Cina, con un omaggio alla città di Shanghai e al famoso gioco che porta il suo nome. L'edificio integra 3 aspetti fondamentali: un marcato riferimento al regionalismo, quella poliedricità di usi e costumi tipica tanto della popolazione italiana quanto di quella cinese, entrambe afferenti a un'unica realtà nazionale di grande storia; la tradizione urbana delle corti e dei vicoli, strutture caratteristiche di molte città cinesi quali Shanghai con le sue case Shikumen, come pure di tanti borghi italiani; l'elemento acqua quale riferimento essenziale alla fonte di sostentamento, vita e sviluppo delle popolazioni e dell'industria.

Il Padiglione è pensato come una vera 'macchina bioclimatica'. Gli elementi fotovoltaici integrati nei vetri delle coperture esterne garantiscono un effetto schermante dalle radiazioni, mentre il progetto illuminotecnico dell'edificio mira non soltanto a scandire gli spazi, ma anche a favorire il risparmio di energia. Un contributo

significativo al contenimento dei consumi è dato anche dal 'cemento trasparente' che, grazie alla sua capacità di conduzione della luce, consente di risparmiare elettricità per l'illuminazione degli ambienti interni. Il Padiglione 'trasparente' si inserisce perfettamente nel contesto dell'Expo, il cui tema è "Better City, Better Life". Si tratta di una speranza comune a tutti gli uomini: "una vita migliore nel futuro sviluppo delle città del pianeta". Il tema scelto dalla Cina per l'Esposizione Universale vuole esprimere l'interesse della comunità internazionale per le strategie di urbanizzazione e di crescita sostenibile. L'aspettativa di una migliore qualità del vivere ha attraversato tutta la storia urbana del genere umano: l'Expo 2010 è un'occasione per suggerire risposte, proporre modelli di metropoli del futuro e stili armoniosi di vita nella città, offrendo piattaforme educative e di intrattenimento ai visitatori di tutte le nazioni. In questo contesto l'Italia ha voluto esaltare le proprie peculiarità tecniche, storiche e artistiche, raccogliendo la sfida e realizzando un Padiglione che immagina una "Città del Futuro", in cui l'uomo può tornare a essere protagonista, dove il concetto di vivibilità assume un ruolo predominante, grazie al tema della trasparenza.

Light*, il 'cemento trasparente' il nuovo 'cemento trasparente', messo a punto con il nome di **i.light*** dalla Ricerca Italcementi, è stato





ideato grazie all'incontro con il Commissariato Italiano per l'Expo 2010: "Il professor Beniamino Quintieri e il progettista Giampaolo Imbrighi ci hanno interpellato con l'esigenza di individuare, in breve tempo, una soluzione economica e innovativa per rendere trasparenti le pareti del Padiglione Italiano", spiega Giovanni Ferrario, direttore generale Italcementi. "Ci siamo riusciti, sviluppando un nuovo materiale, risultato di una vincente ricerca sul campo. Ancora una volta, Italcementi ha portato con successo l'innovazione in un settore solo all'apparenza 'tradizionale' come quello dei materiali per le costruzioni". Per il Padiglione Italiano a Shanghai sono stati realizzati 3.774 pannelli con 189 tonnellate di 'cemento trasparente', che ricoprono una

superficie complessiva di 1.887 metri quadri, circa il 40 per cento del totale del Padiglione, creando una sequenza di luci e ombre in continua evoluzione nel corso della giornata. L'effetto trasparenza del Padiglione si coglie, dall'esterno, soprattutto nelle ore notturne, quando con il buio il 'cemento trasparente' lascia filtrare le luci interne. Dall'interno, invece, durante le ore del giorno si ha la chiara percezione delle variazioni di luminosità dell'ambiente esterno. Utilizzato per la prima volta a Shanghai, per il futuro questo materiale si propone come componente architettonica con funzioni diversificate e fra loro integrabili, come ad esempio l'internal lighting (tecniche di ombreggiamento/diffusione della luce).

Le proprietà trasparenti sono rese possibili grazie alle particolari tecnologie adottate nell'uso dei materiali cemento, additivi e resine. L'impatto ha le caratteristiche e la fluidità necessarie per fissare nei pannelli le resine, consentendo il trasporto ottico della luce e delle immagini senza per questo alterare le caratteristiche di isolamento e di robustezza tipiche del prodotto a base cementizia. Le resine sono speciali polimeri appositamente selezionati in laboratorio per questo tipo di applicazione e possono avere differenti colorazioni, interagendo sia con la luce artificiale che con quella naturale. I ricercatori Italcementi hanno individuato la giusta formulazione di un premiscelato che consente di mantenere queste resine plastiche all'interno del materiale

cementizio, per sua natura opaco, senza creare fessure e comprometterne la struttura. I.light®, senza ricorrere alle più costose fibre ottiche, è quindi particolarmente adatto per una produzione industriale e per un mercato diffuso del 'cemento trasparente' e offre un maggiore effetto di luminosità, poiché le resine sono in grado di sfruttare angolazioni di incidenza della luce molto superiori a quelle delle fibre ottiche. Altra peculiarità del 'cemento trasparente' ideato per Shanghai riguarda la fase di lavorazione. Nonostante la complessità del materiale, questo cemento può essere gettato in forme direttamente in cantiere, riducendone fortemente i costi. Allo stato attuale ne sono stati messi a punto pannelli prefabbricati dalle dimensioni anche molto grandi e con performance meccaniche molto interessanti.

La nascita del nuovo materiale

"Per iniziare - spiega Stefano Cangiano del Centro Ricerche e Innovazione Italcementi - diciamo che 'cemento trasparente' è un'espressione bella e immaginifica, ma il cemento è una polvere e quindi 'fisicamente' non può essere trasparente. L'architetto Imbrighi, tuttavia, richiedeva tra i requisiti essenziali del progetto quello della trasparenza dell'involucro. Mi disse di aver visto girando per il mondo marmette che facevano passare la luce, ideali per il suo progetto". L'ingegner Cangiano, che ha nobilitato il calcestruzzo mettendo sempre in cima a tutto altri requisiti come resistenza meccanica, durabilità, compatibilità ambientale, inizialmente ha ascoltato il progettista con una certa perplessità: "Sapevo anch'io che c'erano già in produzione lastre trasparenti grazie all'inserimento nel materiale cementizio di fibre ottiche. Andai allora su Internet per vedere chi le produceva. Trovai una ditta tedesca dove queste fibre venivano organizzate in una specie di trama e poi abbinate al cemento per far marmette. Mi fecero vedere come questi materiali venissero usati anche nei lavelli che diventano rossi con l'acqua calda e azzurri con l'acqua fredda. Non c'è dubbio l'effetto è bello". Ma quanto costava questa procedura? Da buon fidente, che non dimentica mai le sue origini e quindi l'importanza delle palanche, Cangiano lo chiese ai tedeschi. Si sentì rispondere: dai 3 ai 4 mila euro al metro quadro. "Ho fatto subito un conto pensando a quanti pannelli servissero all'opera di Imbrighi, poco meno di 3.800 per una superficie di circa 4 mila metri: ci sarebbero voluti, pur con qualche sconto, un bel po' di milioni di euro.



Troppi. Dissi: tedeschi, no grazie. E rientrai a Bergamo convinto che bisognasse trovare una procedura più conveniente".

Scelta economicamente corretta. Il difficile è stato trovare l'alternativa meno cara senza minimamente intaccare la qualità del cemento. Cangiano ha provato con fibre ottiche polimeriche meno costose ma quando si veniva all'operazione del taglio c'erano sempre rotture o quantomeno sfrisi. Si è deciso così di abbandonare del tutto la via delle fibre ottiche, peraltro sempre molto dispendiosa. "Non dovendo la luminosità avere percorsi curvilinei, perché allora non provare a inserire in fessure ottenute nel materiale cementizio elementi trasparenti di origine plastica? I primi tentativi - spiega Cangiano - con resine liquide furono deludenti non per la buona trasparenza che offrivano, ma per la complessità della procedura di inserimento. Ma la strada da battere era quella: se liquide creavano problemi di lavorazione, perché non inserire queste resine già indurite? Fu un successo rispetto a tutti gli altri tentativi precedenti. C'era solo da trovare la ditta che ci potesse servire questi semi-manufatti di plastica, che visivamente avevano la forma di catonello. Ne trovammo una che non solo ce li produceva ma che li tagliava con il laser evitando ogni rottura".

Le prove di resistenza e di trasparenza hanno dato a Cangiano e al suo staff la convinzione di aver trovato ciò che il committente voleva. Anzi con molti vantaggi in più rispetto alle trasparenze ottenute con il processo a fibre ottiche. "In particolare l'angolo di visuale è molto più ampio di quello che si ottiene con le marmette in fibre ottiche che sono canalizzate e unidirezionali. Le resine sono per natura meno fragili e danno una diffusione luminosa tanto più calda quanto più ci si allontana dal pannello. In più per la lavorazione questo cemento può essere gettato in forme direttamente in cantiere, riducendo fortemente i costi".

Due navi sono salpate da Genova per portare il materiale cementizio a Taipei, dove sono stati prodotti i pannelli secondo il brevetto Made in Italy. Le resine già tagliate, per comodità logistica, sono state commissionate a una ditta locale risparmiando non poco sui costi di trasporto.

A Taipei l'ingegner Cangiano ha effettuato il test finale: "Abbiamo preso due tralici, vi abbiamo inserito quattro nostri pannelli: si vedevano benissimo le persone che stavano dietro. Un successo totale rassicurante, davanti agli stessi cinesi del cantiere di Shanghai".

Oggi le caratteristiche del materiale sono oggetto di ulteriori approfondimenti da parte dei

ricercatori Italcementi per arrivare ad altre e più avanzate applicazioni del prodotto.

L'innovazione di Italcementi

La sfida della trasparenza conferma la dimensione innovativa e creativa del Made in Italy e ha consentito a Italcementi di mettere a disposizione della presenza italiana a Shanghai il proprio know-how e la propria solida esperienza aziendale, come già ora accaduto in passato per altre importanti realizzazioni architettoniche. "Alla base di tutto c'è un gioco di squadra che funziona, - spiega Enrico Borgarello, direttore Innovazione Italcementi - e per squadra intendo tutte le componenti umane e professionali del Gruppo. Uno spirito che serve a superare lo scetticismo che è sempre contagioso e affoga le idee che sono la linfa di ogni iniziativa. È in questo clima che sono nato e sono state vinte certe sfide: vedere che il cemento non è più una semplice polvere grigia, ma mangia lo smog o fa filtrare la luce, è per gente che fa il nostro lavoro il massimo della gratificazione".

Il cuore dell'innovazione Italcementi è rappresentato dai laboratori di Bergamo e Parigi, dove sono impegnati quotidianamente chimici, fisici, geologi e ingegneri. Complessivamente vi lavorano circa 170 ricercatori che in oltre 10 anni hanno contribuito a depositare oltre 60 brevetti. A Bergamo, nell'area del KilometroRosso, è in costruzione **I.Lab**, il nuovo centro di ricerca di 11 mila metri quadrati, di cui oltre 7 mila dedicati esclusivamente ai laboratori, mentre **I.nova** è la piattaforma aziendale tra innovazione, ricerca e building community, vero e proprio contenitore di innovazione dedicato alla ricerca di nuovi materiali ecologici a disposizione di architetti e progettisti.

"Lo sforzo della ricerca Italcementi, - continua Borgarello - in cui l'azienda investe oltre 13 milioni di euro l'anno, è quello di rendere il cemento un materiale più sostenibile, in grado di creare ambienti sani nei quali sia piacevole vivere, come nel caso di edifici 'trasparenti' dove la luce diventa protagonista".

Italcementi ha sviluppato una rete di collaborazioni scientifiche a livello internazionale che comprende centri di ricerca, università e aziende nel settore dei materiali e delle costruzioni. Oggi il network è costituito da 10 centri esterni, 30 aziende e 26 università italiane, europee ed extra-europee.

Oltre al 'cemento trasparente', Italcementi ha messo a punto altri due prodotti eco-compatibili. Sul fronte del risparmio energetico, **I.clime®**, un 'cemento termico' per la produzione di calcestruzzi con



coefficienti di conducibilità termica molto bassi grazie alla presenza di aggregati vetrosi da riciclo, come schermi di tv e computer altrimenti difficilmente recuperabili.

Il 'cemento termico', progettato sia per rivestimenti esterni che per pareti verticali interne e solai, contribuisce a mantenere gli edifici freschi d'estate e caldi d'inverno, con un evidente risparmio nelle emissioni di CO2 e sulle bollette. Una prima applicazione è prevista per la Casa 100K€, progettata dall'architetto Mario Cucinella come modello di abitazione sostenibile.

A Shanghai è presente anche il cemento 'mangia-smog' **TX Active®**, ormai conosciuto e applicato in tutto il mondo, che è stato selezionato per la mostra 'Italia degli Innovatori' presso il Padiglione Italiano. Il cemento ecologico è esposto all'Expo, dal 24 luglio al 7 agosto 2010, tra le innovazioni e le eccellenze tecnologiche del nostro paese.

TX Active® è una gamma di materiali che sfruttano le tecnologie fotocatalitiche che, applicate a qualsiasi materiale cementizio, sono in grado di abbattere gli inquinanti presenti nell'aria, grazie all'azione della luce.

Tutti i numeri di I.light®

Sono 3.774 i pannelli 'trasparenti' (e 'semi-trasparenti', ossia caratterizzati da un grado di trasparenza ridotto per esigenze architettoniche) realizzati con 189 tonnellate di premiscelato I.light®, che coprono una superficie complessiva di 1.887 mq, circa il 40 per cento del totale dell'involucro del Padiglione su una pianta quadrata di 3.600 mq per un'altezza di 18 m. I pannelli sono stati realizzati al ritmo di circa 200 al giorno per garantire l'ultimazione delle fasi di montaggio in tempi rapidi.

I pannelli utilizzati a Shanghai hanno una dimensione di 500x1000x50 millimetri, con un grado di trasparenza pari al 20% della loro superficie. Ciascun pannello di 'cemento trasparente' contiene, oltre al premiscelato cementizio e altri additivi, circa 50 catene di resine plastiche, opportunamente inserite secondo la tecnologia brevettata da Italcementi. Le catene di resine hanno uno spessore variabile tra i 2 e i 3 millimetri. Rispetto alle prestazioni statiche, sulla base di test effettuati in laboratorio, i pannelli 'trasparenti', in prova di flessione su tre punti, sono in grado di sostenere un carico elastico pari



a circa 2 kN; il carico massimo a rottura rilevato è di circa 8 kN. Ogni pannello pesa circa 50 kg ed è in grado di resistere a venti fino a 500Km/h.

■■■■■

Expo 2010 Shanghai China is living up to expectations. The public has been flocking to the Universal Exposition since it opened on May 1, with thousands of visitors arriving from all over the world.

One of the main attractions is the Italian Pavilion. In the first fortnight, the pavilion welcomed more than 500,000 visitors, requiring the intervention of the Chinese army to control the crowds and ensure security.

Built using *l.light**, the new "transparent cement" developed by Italcementi, the Italian Pavilion is a

miniature village where, until the Expo closes in October, all the best Italy has to offer is on display.

A showcase of excellence from every corner of the country, in the sectors that help to improve the quality of urban life: from the latest developments in engineering, town planning, architecture and design, to state-of-the-art environmentally sustainable construction techniques, innovative materials and technologies, as well as infrastructures, social services and, of course, arts and culture.

Covering a total surface area of 7,800 square meters and standing 18 meters high (the second largest building at Expo 2010 after the Chinese Pavilion), the Italian Pavilion can welcome 4,000 visitors an hour. The structure is surrounded on three sides by a pool of water, where its reflection enhances the natural light effects and the impression of transparency

created by the innovative cement. The project for the Italian Pavilion developed in response to the need to combine Italy's flair for living well and making the best of its traditional public places, squares, alleyways and fortified villages, with the innovation generated by growing scientific interest in eco-sustainable materials that care for the environment and look to the future.

If the Pavilion is a synthesis of Italian cultural values, it also pays tribute to Chinese values with allusions to the city of Shanghai and the famous game of pick-up sticks, known in Italian as Shanghai. The building combines three fundamental elements: a powerful reference to regionalism, to the variety of customs and traditions typical of both the Italian and the Chinese populations, nations with a great history; the urban tradition of courtyards and alleyways, typical of many Chinese cities like Shanghai with its Shikumen houses, and also a characteristic feature of the Italian fortified villages; and water, essential for sustenance, for life, for the growth of nations and industry.

The Pavilion has been designed as a 'bioclimatic machine'. The photovoltaic elements incorporated in the glazing of the roofs shield the interiors from solar radiation, while the building's lighting system not only marks out the spaces but also helps to cut energy use. A significant energy-saving contribution comes from the 'transparent cement', whose ability to conduct light reduces electricity consumption for lighting inside the building.

The "transparent" Pavilion fits perfectly with the theme of the Expo:

"Better City, Better Life". The dream of a "better life through the future development of the Earth's cities" is shared by all of mankind. The theme chosen by China for the Universal Exposition reflects the interest of the international community in urban development and sustainable growth strategies. The pursuit of a better quality of life has been a constant of urban history over the centuries:

Expo 2010 is an opportunity to present solutions and offer models for cities of the future and harmonious urban life styles, through platforms designed to educate and entertain the visitors arriving from all over the world.

Taking up the challenge, Italy has drawn on its own special technical, historical and artistic characteristics to create a Pavilion that imagines a "City of the Future" where man resumes his central place, where the concept of habitability takes priority, thanks to the theme of transparency.

*l.light**, the "transparent cement" *l.light**, the new "transparent cement" from the Italcementi R&D group, was

developed as a result of a meeting with the Italian Commissariat for Expo 2010: "Professor Beniamino Quintieri and architect Giampaolo Imbrighi told us they needed to find, quickly, a cost-effective, innovative solution that would make the walls of the Italian Pavilion transparent," explains Giovanni Ferraro, Italcementi Chief Operating Officer. "And that's what we have achieved, developing a new material after a successful field research project. Once again, Italcementi has introduced innovation into the apparently 'traditional' sector of construction materials."

For the Italian Pavilion in Shanghai, a total of 3,774 panels were produced with 189 metric tons of 'transparent cement'. The panels cover a total surface of 1,887 square meters, approximately 40 per cent of the entire Pavilion, creating a play of light and shade that changes continuously through the course of the day.

From the outside, the transparency of the Pavilion appears to best effect at night-time: as darkness falls, the 'transparent cement' allows the lights inside the building to filter out. Inside the structure, it is during the day that visitors clearly perceive the variations in light filtering through from outside. Used for the first time in Shanghai, for the future this cement will be an architectural element with a variety of complementary functions, such as internal lighting (techniques to create pools of light and shadow). The material's transparent properties are created by the special technologies adopted in the use of the cement, admixtures and resins.

The formulation delivers the fluidity to bond the resins in the panels, allowing light and images to be optically conveyed, without compromising the insulating characteristics and strength of the cement-based material. The resins are special polymers selected by the Italcementi researchers for this type of application. By interacting with artificial light and with natural light, they can take on different colors. Italcementi's researchers developed a ready mix formulation to keep the plastic resins inside the cement, a naturally opaque material, without creating cracks that would compromise the structure.

Since *l.light** does not make use of more expensive optical fibers, it is particularly suitable for industrial production and for a "transparent cement" mass market. It also delivers a greater luminosity effect, since the resins exploit much larger angles of incidence than optical fibers. Another special feature of the "transparent cement" developed for Shanghai is its production. Despite its complexity, the cement can be cast in forms directly at the worksite, which

cuts costs considerably. So far, very large-scale pre-fabricated panels have been created, with interesting mechanical features.

The origins of the new material
"Let's start by saying that 'transparent cement' is an appealing, imaginative expression, but cement is a powder and so 'physically' it cannot be transparent," explains Stefano Cangiano of the Italcementi Research & Innovation Center. "But one of the essential requirements for architect Giampaolo Imbrighi's project was that the building's outer shell had to be transparent. He told me that during his travels he had seen terrazzo tiles that let the light through, which were ideal for his project."

In his work on concrete, Mr Cangiano had always given priority to other requisites such as mechanical resistance, durability, environmental sustainability. So initially he had some doubts when he talked to the architect: "I knew that transparent tiles with optical fibers in the cement were already being produced, so I searched for makers on the internet. I found a German firm that arranges the fibers into a sort of mesh and then combines them with the cement to make the tiles. They showed how these materials were used for wash basins that turn red with warm water and blue with cold water. It was certainly an appealing effect." But how much did the procedure cost? As a native of Liguria, a region with a reputation for thriftiness, Cangiano put a straight question to the Germans. The answer: from 3 to 4 thousand euro per square meter. "I did a few quick sums: considering that Imbrighi's building would need just under 3,800 panels for a surface of around 4,000 meters, even with a discount it would have cost several million euro. Too much. So I said no thank you to the Germans and went back to Bergamo, convinced that we had to find a more affordable solution."

Cost-wise, it was the right decision. The problem was finding a less expensive alternative that would not affect the quality of the cement in any way. Cangiano experimented with less expensive polymer optical fibers, but they tended to break or splinter when they were cut. So optical fibers, always a very expensive option, were abandoned. "Since the luminosity didn't have to be curvilinear, we decided to try slotting transparent plastic elements into the cement. Our first attempts with liquid resins were disappointing, not because of the degree of transparency, but because of the complexity of the insertion procedure. But we were on the right track: if liquid resins created machining problems, why not try with hardened resins? This was a

success after our previous attempts. All we had to do was find a company to supply us with the semi-finished plastic elements, which visually looked like chains. We found a firm that not only produced the elements for us, but also cut them with a laser, so there was no breakage." Resistance and transparency tests convinced Cangiano and his staff that they had found the solution to the customer's requirements. A solution with a whole series of advantages compared with the transparency offered by the optical fiber process. "Specifically, the viewing angle is much wider than that provided by terrazzo panels with optical fiber channels, which are unidirectional. The resins are naturally stronger and provide a luminosity that increases in warmth as you move away from the panel. Also, the cement can be cast directly at the building site, for significant cost savings."

Two ships set sail from Genoa to take the cement to Taipei, where the panels were produced in accordance with the Italian patent. The resin elements, which had already been cut to facilitate transportation, were commissioned from a local firm to save on transport costs. In Taipei Mr Cangiano conducted the final test: "We slotted four of our panels between two beams: you could see the people on the other side perfectly clearly. A complete and very reassuring success, witnessed by the Chinese workers at the Shanghai worksite."

The material is now undergoing further analysis by Italcementi researchers, with a view to developing other, more advanced applications for the product.

The Italcementi Innovation

The transparency challenge confirms the innovation and creativity of Italian developers and has enabled Italcementi to put its know-how and experience at the disposal of the Italian exhibit at the Shanghai Expo, as on many previous important architectural projects.

"Underlying everything is a successful teamwork approach," says Enrico Borgarello, Italcementi Innovation

Manager. "By team I mean all of the Group's human and professional resources. Our approach is an antidote to infectious skepticism, which can drown the ideas that are the lifeblood of any initiative. It has helped us tackle and win a series of challenges: realizing that cement is not simply a grey powder, but can eliminate smog or filter light, is an enormous gratification for people in our business."

The heart of Italcementi innovation are the laboratories in Bergamo and Paris, home to chemists, physicists, geologists and engineers.

The group is composed of around 170 researchers who in more than 10 years of work have contributed to the registration of over 60 patents. In the KilometroRosso industry park in Bergamo, Italcementi is building *Llab*, its new 11,000 square meter R&D center, including more than 7,000 square meters of laboratories. *Inova* is the company platform for innovation, research and the building community, an innovation container dedicated to the development of new eco-friendly materials for architects and engineers.

"Italcementi invests more than 13 million euro in research every year," adds Borgarello "and the ultimate goal is to make cement a more sustainable material, which can be used to create healthy environments that are pleasant to live in, environments like 'transparent' buildings where light plays a key role."

Italcementi has built up an international scientific cooperation network of research centers, universities and companies active in building construction and construction materials. Today the network comprises 10 external centers, 30 companies and 26 Italian, European and non-European universities.

In addition to 'transparent cement', Italcementi has developed two other eco-friendly products. On the energy savings front, it has produced *Lclime*, a 'thermal cement' for the production of concretes with very low thermal conductivity coefficients, based on a formulation using vitreous aggregates obtained by recycling TV

and computer screens, which otherwise would be difficult to recover. Developed both for outdoor cladding and for internal walls and floors, 'thermal cement' helps keep buildings cool in summer and warm in winter, with obvious reductions in CO2 emissions and savings on heating bills. It will be used for the first time for the 100K€ *Homo* designed by architect Mario Cucinella as a model of sustainable housing. Another product exhibited in Shanghai is Italcementi's *TX Active* 'smog-eating' cement, a material now used all over the world, which has been selected for the 'Italian innovators' exhibition in the Italian Pavilion. The eco-sustainable cement will be shown at the Expo from July 24 to August 7, 2010, as an example of Italian technologically excellent innovation. The cement materials in the *TX Active* range employ photocatalysis to eliminate air pollutants through the action of light.

Llight* vital statistics

A total of 3,774 'transparent' panels (and 'semi-transparent' panels, with a lower degree of transparency for architectural requirements), produced with 189 metric tons of *Llight** ready mix, cover a total surface of 1,887 m², approximately 40 per cent of the total outer shell of the Pavilion, an 18m tall structure with a 3,600 m² square ground plan. The panels were produced at a rate of around 200 a day, to ensure rapid erection of the Pavilion.

The panels used in Shanghai measure 500x1000x50 millimeters, and 20% of their surface is transparent. Besides the ready-mix cement formulation and other admixtures, each 'transparent cement' panel contains approximately 50 plastic resin chains, inserted using the Italcementi patented technology. The resin chains vary in thickness from 2 to 3 millimeters.

As far as static performance is concerned, laboratory three-point bending strength tests found that the panels support an elastic load of approximately 2 kN; the breaking load is approximately 8 kN. Each panel weighs about 50 kg and withstands winds of up to 500 km/h.

