

# GRATTACIELO PIRELLI

**un prestigioso  
restauro  
conservativo**

ISA 

FOTOGRAFIA DIGITALE DI ARCHITETTURA © 2004 FEDERICO BRUNETTI





**RIQUALIFICAZIONE  
ESTETICA E FUNZIONALE  
A MILANO**



**Fondazione EMPAM - Milano**

Sede temporanea Regione Lombardia

Sede Società SIA - Borsa di Milano

Viale Zara - Via Pola - Via Taramelli

Intervento effettuato dalla ISA S.p.A.  
per conto dell'impresa Garboli CONICOS S.p.A.  
Direzione Lavori Studio BMS - Ing. A. Bottini (MI)

Riqualificazione funzionale ed estetica  
delle facciate continue di uno storico  
complesso per uffici di Milano.



# UN PRESTIGIOSO RESTAURO CONSERVATIVO

# IL GRATTACIELO PIRELLI

I DATI TECNICI DI UN' OPERA STRAORDINARIA ESEGUITA IN SOLI 9 MESI

|                                                        |                                                                             |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Committente:</b>                                    | Regione LOMBARDIA                                                           |
| <b>Progetto Architettonico e Direzione dei Lavori:</b> | R.S.G. - Renato Sarno Group - Arch. Renato Sarno                            |
| <b>Progetto Architettonico:</b>                        | Corvino + Multari Architetti Associati - Arch. G. Multari, Arch. V. Corvino |
| <b>Progetto Esecutivo:</b>                             | BMS Progetti Ingegneria Architettura - Ing. A. Bottini, Arch. E. Fabbri     |
| <b>Direzione di Cantiere:</b>                          | Grassi & Crespi S.p.A. - Geom. W. Bertini                                   |
| <b>Commissione di Collaudo:</b>                        | Avv. Maurizio Boifava, Ing. Adriano Garavaglia, Ing. Paolo Rigone           |

## NOTIZIE UTILI:

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| <b>Progettista grattacielo:</b>    | Arch. Gio Ponti  |
| <b>Progetto/Realizzazione:</b>     | 1956/1961        |
| <b>Sede della Pirelli:</b>         | dal 1961 al 1978 |
| <b>Sede della Reg. Lombardia:</b>  | dal 1978         |
| <b>Altezza Grattacielo:</b>        | mt 127,10        |
| <b>N° piani:</b>                   | 31               |
| <b>Incidente aereo:</b>            | 18/04/2002       |
| <b>Inaugurazione del Recupero:</b> | 18/04/2004       |

## ENTI DI COLLAUDO:

Istituto GIORDANO (Bellaria – RN)  
Istituto ISTEDIL (Guidonia – Roma)  
Istituto Italiano della Saldatura (Genova)  
Associazione Qualital (Novara)  
Bureau Veritas Italia (Milano)  
Melgari Consulting (Roma)

## ASSOCIAZIONE TEMPORANEA IMPRESE:

Capo gruppo A.T.I. esecutrice:  
**ISA S.p.A.** (Calcinelli – PU)  
Mandante:  
Grassi & Crespi S.r.l. (Milano)  
Mandante:  
Marcora Costruzioni S.p.A. (Milano)

## SERVIZI FOTOGRAFICI:

Per foto di copertina:  
Arch. F. Brunetti - Fotografia Digitale di Arch. (MI)  
Per gli altri cantieri rappresentati:  
D. Domenicali - Studio Fotografico - Imola (BO)  
Per sequenze di officina tratte dal DVD:  
E. Secchiaroli - Picture Media Studio - Fano (PU)

## RESTAURO FACCIE CONTINUE:

|                                                                                             |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Totale facciate Edificio Torre riqualficate:                                                | m <sup>2</sup> 10.768 |
| Totale facciate Edificio Collina riqualficate:                                              | m <sup>2</sup> 633    |
| Totale infissi Edificio Corpi Bassi riqualficati:                                           | m <sup>2</sup> 280    |
| Ponteggi esterni realizzati:                                                                | m <sup>2</sup> 32.000 |
| Numero di elementi restaurati ( <i>montanti, traversi, ante, accessori</i> ):               | circa 45.000          |
| Manodopera officina <b>ISA S.p.A.</b> :                                                     | ore 95.000            |
| Manodopera in cantiere:                                                                     | ore 60.000            |
| Facciate rifatte ex-novo per i piani distrutti dall'incidente aereo (piani 25° - 26° - 27°) | m <sup>2</sup> 1.070  |
| Progettazione Uff. Tecnico <b>ISA S.p.A.</b> :                                              | ore 5.000             |
| Numero volumi vetrati sostituiti:                                                           | circa 7.000           |
| Matrici nuove guarnizioni:                                                                  | n° 8                  |
| Guarnizioni nuove:                                                                          | circa ml 28.000       |
| Tipologie di accessori rifatti ex-novo                                                      | n° 18                 |
| Matrice per nuovo profilo policarbonato del pannello spandrel:                              | n° 1                  |
| Stampi nuovi per tappi e "silent-block" EPDM:                                               | n° 5                  |
| Stampi nuovi per appoggio vetro in nylon:                                                   | n° 3                  |
| Stampi nuovi per telai vulcanizzati:                                                        | n° 3                  |
| Matrici nuove profili in alluminio a ricalco di quelle originali:                           | n° 32                 |
| Totale alluminio estruso utilizzando le stesse leghe originali:                             | circa kg 50.000       |



Margherita Toffolon

## **Grattacielo Pirelli.**

*La scadenza è imminente  
ma verrà rispettata.  
In occasione del prossimo  
18 aprile, ricorrenza  
del catastrofico impatto  
aereo di due anni fa,  
verranno completati  
gli interventi di restauro  
e recupero funzionale  
di facciate e rivestimenti  
esterni del grattacielo  
più famoso d'Italia.*

**È** proprio il caso di dirlo. E' un cantiere a tutti gli effetti, il più attivo, frenetico possibile. Manca poco più di un mese al 18 aprile e tutto deve essere pronto. Le impalcature sul lato est sono state quasi completamente rimosse lasciando la facciata scoperta, lucente come un cristallo anche in queste giornate di fine inverno." L'architettura è un cristallo, è "metafora per inseguire un'immagine di purezza, di ordine di slancio e di immobilità, di "perennità" di silenzio e di canto (di incanto) nello stesso tempo: di forme chiuse, dove tutto fosse "consumato" nel rigore dei volumi e d'un pensiero" (Gio Ponti, 1957).

Il capolavoro di Gio Ponti, coadiuvato da una équipe di progettisti del calibro di Antonio Fornaroli, Alberto Rosselli, Giuseppe Valtolina e da strutturisti come Pierluigi Nervi e Arturo Danusso, è stato sottoposto a interventi di conservazione e recupero funzionale secondo le indicazioni del progetto di restauro dell'architetto Renato Sarno, titolare del Renato Sarno Group di Milano, e dello studio Corvino+Multari di Napoli. Progetto di estrema complessità perché "mai prima d'ora un edificio di architettura moderna del Novecento di tali dimensioni e di tale valore è stato oggetto di un così vasto restauro". Come è stato più volte sottolineato da Maria Antonietta Crippa, ordinario di storia dell'architettura al Politecnico di Milano e membro della Commissione tecnico-scientifica, tutto l'intervento si basa sul-

# Una seconda primavera

## *A second spring*

### **Scheda di progetto**

Committente: Regione Lombardia  
Commissario Delegato per l'Emergenza  
Responsabile del procedimento dei lavori:  
Guido Della Frera/Soggetto Attuatore  
Coordinamento generale: Renato Sarno  
Progettazione definitiva  
Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione:  
Renato Sarno Group,  
Corvino+Multari/Architetti associati  
Assistenti alla direzione lavori e sicurezza:  
Renato Sarno Group  
Gruppo Progetti: arch. Michele Natale, ing. Gabriele Salvatoni, ing. Carlo Alberto Zerboni  
Rilievi e indagini: Tecno Futur Service  
Esecuzione dei lavori: Ati/Isa (mandataria), Grassi&Crespi e Marcora Costruzioni (mandati)  
Restauro facciate: Isa Spa, Calcinelli (PU)  
Vetri: Saint Gobain, Milano  
Fornitura vetri: Vetrotebergamo, Lallio (BG)  
Fornitura profili d'alluminio dei piani 24, 25 e 26: Metra, Rodendo Saiano  
Progettazione esecutiva:  
Bms Progetti: A. Bottini, E. Fabbri  
Commissione di collaudo: avv. Maurizio Boifava, ing. Paolo Rigone, ing. Adriano Garavaglia

### **The Project Specifications**

Client: Delegated Emergency Commissioner – Lombardy Region  
Works Procedure Manager: Guido della Frera/Implementation  
General Coordinator: Renato Sarno  
Final Project  
Safety Coordination during design and execution:  
Renato Sarno Group, Corvino+Multari/Associate Architects  
Assistance to the Works Management and Safety: Renato Sarno Group  
Project Group: Arch. Michele Natale, Ing. Gabriele Salvatoni, Ing. Carlo Alberto Zerboni  
Survey and Analysis: Tecno Futur Service  
Works Execution: Ati/Isa (Agent), Grassi Crespi and Marcora Costruzioni (principals)  
Façade restoration: Isa Spa, Calcinelli (PU)  
Glass: Saint Gobain, Milan  
Glass supplier: Vetrotebergamo, Lallio (Bg)  
Aluminium profile supplier for floors 24, 25 and 26: Metra, Rodendo Saiano  
Executive Design: Bms Progetti: A. Bottini, E. Fabbri  
Testing Committee: Avv. Maurizio Boifava, Ing. Paolo Rignone, Ing. Adriano Garavaglia

## La commissione tecnico scientifica

Costituita il 1° luglio 2002 con specifica ordinanza del Commissario Delegato Guido Della Frera, la Commissione Tecnico-Scientifica ha svolto una funzione di supporto al Commissario delegato per l'emergenza "con il compito di orientamento e supporto scientifico, tenuto conto del valore artistico e culturale del Palazzo", nonché "di orientamento e controllo della compatibilità tecnico ambientale, artistica e culturale delle scelte progettuali relative agli interventi sul Palazzo Pirelli".

## I membri della commissione

- prof. Giulio Ballio, rettore del Politecnico di Milano. Coordinatore dall'8/8/2003, in precedenza era il prof. Di Maio, rettore precedente;
- prof. Giovanni Carbonara, docente della Scuola di specializzazione restauro monumenti presso l'Università "La Sapienza" di Roma;
- prof.ssa Maria Antonietta Crippa, ordinario di storia dell'architettura presso il Politecnico di Milano;
- arch. Carla Di Francesco, sovrintendente regionale ai beni culturali;
- dott. Pietro Petrarola, direttore generale della Direzione Generale Culture, Identità e Autonomie della Lombardia.

## The Technical-Scientific Committee

*The Committee was created on 1st July 2002 pursuant to an order of the Delegated Commissioner Guido della Frera to act as support to the Delegated Commissioner for Emergencies with the task of providing scientific support and guidance, considering the artistic and cultural value of the Building and monitoring and guiding the technical, artistic and cultural environmental compatibility of the project choices for the interventions on the Pirelli Building.*

## The Members of the Committee

- Prof. Giulio Ballio, Rector of the Milan Polytechnic University. Coordinator since 8/8/2003 replacing Prof. Di Mario the former Rector;
- Prof. Giovanni Carbonara, Lecturer of the School of Monument Restoration, Rome "La Sapienza" University;
- Prof.ssa Maria Antonietta Crippa, Full Professor of History and Architecture, Milan Polytechnic University;
- Arch. Carla Di Francesco, Regional Cultural Heritage Superintendent;
- Dott. Pietro Petrarola, General Manager of the Lombardy Culture, Identity and Autonomy General Administration Department.

la consapevolezza che l'edificio Pirelli "è un'opera d'arte, un monumento di architettura contemporanea, sintesi perfetta fra arte, architettura, ingegneria, tecnologia e sapienza costruttiva". E come tale sin da subito è stato trattato, dai progettisti, dagli esperti tecnici, dall'impresa, dagli operai e dai montatori: è stato accudito quasi come un figlio. Manca poco più di un mese alla data del 18 aprile e tutto deve essere ultimato. In cantiere sono impegnate diverse squadre di operai per la rimozione dei ponteggi, il rimontaggio delle facciate e per ultimare le operazioni di restauro conservativo di tutti i materiali originali. Ovvero interventi di pulitura, consolidamento e protezione delle superfici di rivestimento che ne garantissero l'adesione al supporto e il ripristino dell'immagine originaria, offuscata da decenni di assenza di manutenzione. Gli interventi riguardano: il rivestimento in mosaico di tessere ceramiche; gli speroni in c.a con il recupero dei carter in alluminio che rivestono i profili dei solai in terpianto e dei parapetti in vetro con

## Speciale Pirelli



barriere in alluminio; l'intonaco "spuntato" a base cementizia", (lavorazione ricorrente in Lombardia negli anni in cui è stato realizzato il Pirelli, fra il 1955 e il 1961), che ricopre tutte le superfici strutturali interne e si trova, all'esterno, in corrispondenza dei corpi bassi. Contemporaneamente all'intervento sulle facciate è in corso il rifacimento degli impianti, iniziato nel 1998, la realizzazione del Centro Congressi nello storico Auditorium, sotto l'accesso principale all'edificio verso Piazza Duca d'Aosta, e l'esecuzione dell'appalto degli interni.

by Margherita Toffolon

## The Pirelli Skyscraper.

*The deadline is close on hand and will be respected.*

*Restoration works and functional repair of the external surfaces and fittings of the most famous skyscraper in Italy will be completed by 18th April, commemoration date of the catastrophic air crash which occurred two years ago.*

**I**t goes without saying that it is indeed a busy worksite full of frenetic activity. With the 18th of April just under a month away everything must be ready. The scaffolding on the eastern side has almost all been removed leaving the façade crystal clear and glistening even on these dull late winter days. The architecture is a crystal – a "metaphor" of purity, order, verve and immobility, "everlasting" silence and chant (enchantment): enclosed shapes, as though everything were "consumed" in the rigour of volumes and an idea". (Gio Ponti, 1957).

Gio Ponti's work of art, with the help of a team of designers of the calibre of Antonio Fornaroli, Alberto Roselli, Giuseppe Valtolina and structuralist experts like

Il Pirelli oggi, di nuovo perfetto.



Pierluigi Nervi and Arturo Danusso, has undergone preservation and functional recovery work based on the restoration project by Architect Renato Sarno, owner of the Renato Sarno Group, Milan and the Naples Corvino+Multari studio. This proved to be an extremely complex project because "never before has an architecturally modern building of the 20th Century of these dimensions and value been restored". As Maria Antonella Crippa, Full Professor of History of Architecture of the Milan Polytechnic University and member the Technical-Scientific Committee has pointed out more than once, the whole project is based on the awareness that the Pirelli building "is a work of art and a monument of contemporary architecture – a perfect synthesis of art, architecture, engineering, technology and building skill". And as such it has been treated right from the start by the designers, experts, technicians, the company, workers and fitters: it has been cared for almost as though it were a child. There is less than a month to go to the 18th of April and everything must be finished. On the site, various teams of workers are busy removing the scaffolding, remounting the facades and completing the conservative restoration of all the original materials which includes cleaning, consolidating and protecting the facings in order to guarantee adhesion to the laying surfaces and restore the original magic which years of neglect have obscured. Interventions have included restoration of the ceramic tessera mosaic, the r.c. spurs, repair of the aluminium casings which cover the profiles of the floors and the glass parapets with aluminium bars, the cement-based "broken" plastering, (a typical finish used in Lombardy in the years when the Pirelli was built between 1955 and 1961), and which covers all the indoor structural surfaces as well as lower sections of the outdoor surfaces. Besides the work on the facades, the replacement of the plants and systems, which was started in 1998, is also underway, as well as the construction of the Congress Centre in the historical Auditorium under the main entrance of the building on the Piazza Duca d'Aosta side and the completion of the interiors.

## Il restauro

L'intervento di restauro, basato sulla

"conservazione materiale del manufatto esistente attraverso operazioni che ne assicurino la trasmissione al futuro nella sua massima integrità, fisica e formale, e ne facilitino la lettura", ha avuto avvio con l'approfondimento esecutivo dell'analisi dello stato di conservazione secondo le categorie di alterazioni e degrado individuate durante le campagne diagnostiche eseguite negli scorsi anni. Procedimento fondamentale per poter attuare, su ogni parte dell'edificio, tutte le opportune operazioni, rispettandone le esigenze funzionali.

Per quanto riguarda il restauro delle facciate continue in alluminio e vetro della "torre", apparentemente assimilabili ad altri prodotti correnti dell'epoca, ma in realtà di qualità superiore, si è proceduto allo smontaggio accurato dei profili in alluminio per poter recuperare ogni singolo elemento; le vetrate, le sigillature e le guarnizioni, non più efficienti e funzionali, sono state sostituite con nuovi materiali identici nell'aspetto a quelli originali e altrettanto adatti al funzionamento dei serramenti. Tutti i profilati sono stati sottoposti a processi di pulizia, rianodizzazione e "riappiombatura" in modo da recuperare l'efficienza strutturale e la resistenza agli agenti atmosferici. L'estrusione di nuovi pezzi ha consentito di reintegrare quelli danneggiati o perduti; operazione realizzata attraverso un processo filologico di riproduzione delle matrici originali, sulla base dei profilati esistenti.

Questo a grandi linee l'intervento proposto nel progetto degli architetti Sarno e Corvino+Multari. Nello specifico molto più complesse sono state le operazioni richieste alla società vincitrice della gara d'appalto per il restauro delle facciate, la Isa con sedi a Roma e a Calcinelli (PU), in Ati con le imprese Marcora Costruzioni e Grassi & Crespi di Milano. In primis l'appalto, di tipo integrato, non si riduceva alla semplice esecuzione dei lavori, ma anche alla redazione della progettazione esecutiva, ovvero alla traduzione in forma grafica ed esecutiva delle indicazioni del progetto definitivo (comprensivo degli aspetti strutturali, di estetica, funzionali, di recupero e di restauro, di rigenerazione e rinnovamento dell'esistente).

## Restoration

The restoration project, which is based on

the principle of "preserving the existing materials through interventions that ensure its physical and formal integrity in the future, and facilitate interpretation" was commenced with an in-depth analysis of the state of preservation according to the categories of alteration and degradation ascertained during the diagnostic studies carried out in previous years. This was fundamentally important in terms of implementing, on each and every section of the building, all the work required while respecting the functional aspects.

Regarding the restoration of the seamless aluminium and glass facades of the "tower", which are apparently similar to other works of that period, but which in fact are of a superior quality, the aluminium profiles were carefully dismantled in order to recover each and every component; the damaged glass panels, fittings and gaskets were replaced by new materials, identical in appearance to the originals and just as suited to the door and window fittings. All the profile sections were cleaned, re-anodised and "lead-sealed again" in order to recover the structural efficiency and resistance to weather agents. The extrusion of new parts permitted integrating damaged or missing parts and was achieved by a philological reproduction process of the original matrices on the basis of the existing profile sections.

This was the general project submitted by the Architects Sarno and Corvino+Multari. As a matter of fact the works carried out by the winner of the tender for the restoration of the facades, Isa of Rome and Calcinelli (PU) and Ati with the companies Marcora Costruzione and Grassi & Crespi of Milan, were much more complex. First and foremost, this was an integrated tender, meaning that the winner was not only required to execute the works but also to prepare the executive project – in other words, it had to produce in graphic and executive form the specifications of the final project (including the structural and restoration aspects and the regeneration and renovation of the existing structures).

## La facciata

Il Grattacielo Pirelli presenta una facciata continua in alluminio e vetro del tipo a montanti e traversi con una superficie totale di circa 10.800 m<sup>2</sup>. La facciata è costruita su una schema di montanti e tra-



versi in alluminio anodizzato che prevede un modulo di 2.850 mm di larghezza e 3.700 mm in altezza con una fascia centrale, di 1.854 mm di altezza, completamente vetrata costituita da parti apribili di 1.900 mm con vetrocamera e parti fisse di 950 mm, e due fasce, di sottoluce e sopraluce, realizzate con pannelli opachi, tipo sandwich, costituiti da un vetro esterno, da una lastra di alluminio anodizzato, da un pannello isolante in lana di vetro e da una lamiera interna in acciaio galvanizzato, il tutto unito perimetralmente da una guarnizione in gomma. Le ante apribili a battente sono realizzate con profili saldati agli angoli; i fermavetri scattano su blocchetti in alluminio avvitati al telaio mobile.

I vetri camera sono del tipo "thermopane": vetrata isolante saldata ai bordi per brasatura con lastra esterna di 6 mm, intercapedine di 12 e lastra interna di 6 mm. Il pannello fisso è del tipo prefabbricato, costituito da un vassoio in acciaio galvanizzato, pannello isolante di 4 cm di spessore, lamiera di alluminio, intercapedine d'aria di 1 cm e vetro esterno.

I materiali impiegati per le facciate sono profili in alluminio, montanti e traversi, copertina esterna e interna, telai fissi e mobili, fermavetri in lega leggera la cui composizione è oggi equivalente alla lega 6060. Per le guarnizioni, gli elementi di tenuta, i blocchetti di vetratura, supporto e centratura sono stati impiegati gomma Pirelli; per le vetrazioni mastici tradizionali da vetraio, blocchetti in gomma, come tasselli di appoggio, listelli di legno. Gli accessori di attacco ai piani sono costituiti da alluminio estruso, silent-block in gomma, staffe di attacco in alluminio. Il tutto è fissato ai ferri Bauer, tipo Halfen, in lamiera pressopiegata in acciaio zincato annegata nel calcestruzzo della soletta.

### The Façade

*The Pirelli Skyscraper features a seamless aluminium and glass façade consisting of pillars and crossbeams covering a total surface area of approximately 10.800 sq.m. The façade is constructed according to a framework of anodised aluminium pillars and crossbeams using a 2850 mm (W) by 3700 mm (H) module with a central 1854 mm (H) section, fully covered with glass panels consisting of*

*1900 mm opening sections with glass chamber and fixed 950 mm sections, and by two above and below gap span sections made of mat sandwich type panels consisting of an external glass, an anodised aluminium sheet, a glass wool insulating panel and an internal galvanised steel sheet, all anchored on the perimeters by means of a rubber gasket. The shutter doors consist of profiles welded at the corners; the glass stops lock onto aluminium blocks screwed in to the mobile frame.*

*"Thermopane" type glass chambers are used. These consist of an insulating panel braze-soldered to the edges with an external sheet of 6 mm, a gap of 12 and an internal sheet of 6 mm. Prefabricated fixed panels are used consisting of a galvanised steel tray, a 4 cm insulating panel, an aluminium sheet plate, an air space of approx. 1 cm and an external glass.*

*The high quality materials used for the façades are aluminium profiles, pillars and crossbeams, external and internal blanket, fixed and mobile frames, glass stops in lightweight alloy whose composition today is equivalent to 6060 alloy. Pirelli rubber was used for the gaskets, sealing elements, glazing glass blocks, support and centring; for the glazing glass traditional glue for glass was used, rubber blocks as supports and wooden battens. The floor attachment accessories consist of extruded aluminium, rubber silent-blocks and aluminium brackets. All the parts are anchored to the Halfen type Bauer bars in galvanised steel press-formed sheet plate buried in the slab cement.*

### Prima...

La situazione, prima dell'intervento, era caratterizzata fondamentalmente da due aspetti: un degrado diffuso dovuto alla perdita di tenuta all'acqua della facciata, conseguente all'invecchiamento dei materiali di tenuta utilizzati al tempo, e la distruzione di tre piani della facciata, dal 24° piano al 26° piano.

La perdita di tenuta all'acqua interessava tutta la superficie della facciata e precisamente: il perimetro dei vetri delle ante apribili, dove i mastici che nel tempo si sono seccati, screpolati e non erano più in grado di seguire i movimenti relativi tra vetri e profili; il perimetro tra telai fissi-telai mobili e il perimetro dei vetri fissi per la perdita di elasticità (induri-

mento) della guarnizione in gomma che non garantiva più il contatto con le battute previste dal progetto; i perimetri dei pannelli opachi per lo scadente sistema di compressione delle guarnizioni e dei materiali plastici impiegati.

I profili in alluminio, che all'interno si presentavano generalmente in buone condizioni, all'esterno invece erano molto sporchi, anche se apparentemente non corrosi in modo profondo e privi di sfarinamenti.

Era invece il lato interno dei pannelli, in lamiera in acciaio, che presentava in modo più evidente i segni della corrosione contrariamente alla lamiera in alluminio posta all'esterno che necessitava solo profonda pulizia e la rianodizzazione.

Anche gli attacchi ai piani si presentavano in buone condizioni ad eccezione della lamiera pressopiegata in acciaio zincato che in superficie era ricoperta dalla ruggine.



*Il Pirelli com'era in una foto storica gentilmente fornita dall'arch. Sarno.*

### Before....

*The situation before the intervention was characterised by two main aspects: widespread degradation due to damaged waterproofing seal the façade as a result of wear and tear of the original sealing materials and destruction of the three floors, 24 to 26, of the façade.*

*The waterproofing of the entire surface of the façade was damaged: the edges of the*



*glass panels of the opening windows where the glue had dried and cracked over the years and was no longer able to follow the movements between glass and profiles; the edges between the fixed and mobile frames and the edges of the fixed glass panels due to loss of elasticity (hardening) of the rubber gaskets which were no longer able to ensure contact against the stops, as per the project; the edges of the mat panels due to lack of compression of the gaskets and plastic materials.*

*The aluminium profiles, which on the indoor side were generally in good condition, on the outside were very dirty, even if apparently not deeply corroded and without flaking.*

*The indoor side of the steel sheet panels on the other hand showed signs of bad corrosion, contrary to the aluminium sheet plate on the outside which required only thorough cleaning and re-anodising. The floor anchoring was also in good condition with exception of the press-formed galvanised steel sheet plate whose surface was covered by rust.*



Sezione trasversale dell'edificio.

...e dopo

I materiali impiegati sono quelli smontati dall'edificio, restaurati e rimontati, a eccezione di vetri, guarnizioni e tratti di facciata andati distrutti che sono stati completamente sostituiti. Per la sostituzione e il rifacimento dei pezzi metallici sono stati utilizzati profili in lega di alluminio 6060 estrusi. Il sistema di tenuta all'aria e all'acqua è stato rivisto totalmente come verrà illustrato più avanti. Rifatte e ripensate totalmente le vetrazioni con prestazioni assolutamente d'avanguardia. Queste invece le caratteristiche dei nuovi vetri: nella zona vision, vetrata isolante 5-0,38-5 / 15 / 4-0,38-4 (55.1-15-44.1), con lastre molate al perimetro, intercapedine riempita con gas Argon 100 (ovvero 100%), lastra bassoremissiva con coating in faccia 2.

Questo per le parti più tecnologiche del progetto. E ora la parola protagonisti che sono stati davvero tanti, ognuno con le proprie competenze e professionalità. Tutti, lo possiamo testimoniare, hanno partecipato con grande passione al progetto del restauro.

and After.....

*The materials used were those removed from the building; these were restored and remounted with exception of the glass panels, gaskets and the sections of the façade which had been destroyed and which were fully replaced. The metal parts were replaced with extruded 6060 aluminium alloy profiles. The air sealing and water-proofing system were completely redone as will be described later. The glazing was fully redesigned and replaced with cutting edge properties. The characteristics of the new glass panels are as follows: in the vision zone an insulating glass panel (5-0.38-5/ 15 / 4-0.38-4 (55.1 – 15.44.1)), was used with ground panels along the edges, a gap filled with Argon 100 (i.e. 100%) gas and a low-emission sheet with face 2 coating. This complete the description of the more technical aspects of the project. The word now goes to the many people who played a leading part in the project, each with their own professional skills and expertise. Everyone, and we can bear witness to this, participated passionately in the restoration project.*

La parola ai protagonisti

**Prof.ssa Maria Antonietta Crippa, Commissione tecnico-scientifica:**

“Il Pirelli è venuto proprio bene. Sono sinceramente soddisfatta del lavoro fatto. Devo dire tra l'altro che alcune persone dello staff della Regione che non capivano, adesso, vedendo l'opera finita, capiscono. Ho vinto la mia battaglia in favore del restauro conservativo o meglio sul significato del conservare. Nel senso che tutti avevano in mente che il Pirelli dovesse tornare come nuovo, invece, ha la sua età e si vede. Ma questo non toglie nulla alla sua bellezza. E' l'architettura di Ponti ritrovata, con l'età che ha. Anche dal punto di vista delle prestazioni i risultati sono ottimi. Devo dire che sono rimasta positivamente colpita dall'impresa, dai progettisti... da tutti. E' un risultato positivo ed è un'esperienza che spero possa essere riproposta”.



**The word to the players**

**Prof.ssa Maria Antonietta Crippa, Technical-Scientific Committee**

“The Pirelli building is very well done. I am very happy with the results. Let me say that some of the Region's staff who just did not understand, now that they have seen the finished project, have finally understood. I managed to win my battle in favour of the preservation project – or rather on what preservation means. What I mean is that everyone wanted to make the Pirelli brand new, but it is old and you can see that. But that takes nothing away from its beauty. What we see today is Ponti's architecture at its age. The results in terms of performance are also excellent. I must say I was very positively impressed by the contractor, designers ..... everyone in fact. The result is positive and it is an experience which I hope may be repeated”.





### Arch. Renato Sarno, progettista, Renato Sarno Group

“Per la responsabilità diretta del cantiere, sia in quanto progettisti che direttori lavori, abbiamo potuto sin da subito constatare che l'esecuzione ha seguito il progetto. D'altra parte non c'era altra possibilità. Il restauro è stato progettato e studiato nei minimi particolari per cui l'impresa non ha dovuto far altro che seguire esattamente quello che il progetto prevedeva. Il risultato è esattamente secondo le aspettative anzi, direi che le prestazioni della facciata in alluminio e vetro sono superiori a quelle che noi avevamo indicato nel capitolato, perché alle prove pratiche poi ha dimostrato di poter raggiungere dei valori di gran lunga superiori ai valori standard di una qualsiasi altra facciata dello stesso tipo. Questo non ha fatto altro che confermare come le indicazioni che avevamo dato erano le più corrette.

Mi reputo completamente soddisfatto del lavoro svolto perché abbiamo raggiunto ciò che ci prefiggevamo. Addirittura ci siamo allineati ai valori degli standard europei di una facciata costruita adesso. E' la conferma che abbiamo avuto ragione nel credere alla possibilità di far lavorare al meglio questa facciata, che ricordo è stata progettata nel '56, e che ci trovava pienamente concordi con la Commissione tecnico-scientifica, in modo particolare con la prof.ssa Crippa, fin dagli iniziali scambi di idee che hanno accompagnato il lavoro di progettazione. L'aver creduto insieme, fino in fondo, all'ipotesi del restauro ci ha portato a raggiungere questo risultato”.



### Arch. Renato Sarno, Designer, Renato Sarno Group

*“As designers and works manager directly responsible for the building yard, we were able to ascertain right from the start that execution was in line with the project. On the other hand, there was no*

*other choice. The restoration project was designed and studied to the smallest detail so that all that the contractor had to do was implement the project requirements to the letter. The result is exactly what we expected, and performance of the aluminium and glass façade is even superior to what we had indicated in the specifications because when we carried out the practical tests we ascertained values well above standard with respect to facades of this type.*

*This further confirms that the indications we had given were more than correct.*

*I am fully satisfied with the work carried out because we attained the results we had targeted. We in fact managed to attain European standards for facades of this kind built today. This confirms that we were right in believing that it was possible to exploit this façade, which I recall was constructed in 1956. A belief that we shared with the Technical-Scientific Committee, in particular with Prof.ssa Crippa, right from our early exchange of ideas that accompanied our design work. The fact that together we firmly believed in the restoration project, allowed us to achieve this result”.*

### Ing. Alberto Zerboni, consulente Tecnico dello Studio di progettazione Renato Sarno Group:

“Devo esprimere una grande soddisfazione. Devo dire che lo stato di avanzamento dei lavori ha rispettato perfettamente il cronoprogramma di progetto. Saremo pronti per il 18 aprile. A fine febbraio manca solo qualche ponteggio da togliere. Le squadre dei montatori sono velocissime, sottraggono i ponteggi mentre si sta ancora lavorando. Ho assistito a scene buffissime! C'è un unico punto dolente: i lavori interni, che è un altro incarico rispetto a quello delle facciate, sono iniziati in ritardo provocando una quantità di polvere, disordine, confusione inaudite. E devo ammettere che questo dispiace moltissimo a chi lavora per le facciate, che sono state pulite contemporaneamente alla rimozione dei ponteggi.

E poi, all'interno, l'enorme quantità di polveri di cemento rappresenta quanto di più dannoso, corrosivo, può esserci per l'alluminio. A posteriori ripenso alla grande fatica per convincere tutti i 'miscredenti' sulla fattibilità dell'opera di recupero. Ma adesso tutto questo ha lasciato il posto alla grande soddisfazione ricevuta in sede di certificazione, dall'I-

stituto Giordano, per aver raggiunto le performance richieste dal capitolato, per le quali abbiamo ottenuto anche un surplus di sicurezza e un surplus di classe di tenuta. Si tratta di un riconoscimento molto gradito perché è una vittoria anche nei confronti dei molti che si erano dimostrati scettici sull'opportunità del restauro conservativo e propendevano per la demolizione di tutta la facciata e il suo rifacimento con una tecnologia nuova. Certo, qualche difetto è rimasto. I montanti e i traversi sono gli stessi di prima e non si può pensare di evitare il rischio di condensa. Se non c'è taglio termico le temperature interne rimangono comunque basse, quindi c'è pericolo di condensa. Tutto il resto è a posto: efficienza di trasmissione termica, efficienza del fattore solare dei vetri, che sono stati modificati, efficienza di tenuta all'aria e all'acqua, resistenza ai carichi di vento, di deformazione nel complesso della facciata. Una grande soddisfazione per i risultati ottenuti, ma anche per il lavoro svolto, per il clima di collaborazione che si è instaurato in cantiere, dove io mi sono recato e mi reco uno o due volte alla settimana. Certo, il primo periodo, quello di progettazione, è stato un pò faticoso per le discussioni sull'introduzione di nuove tecnologie che voleva dire costi aggiuntivi per l'ufficio tecnico della Isa, che doveva rispettare un preciso tetto di spesa avendo già praticato uno sconto notevole in gara d'appalto.

Avevamo raggiunto un ugual grado di rigidezza: loro sulla fornitura dei pezzi e noi sulle prestazioni che la struttura in alluminio doveva avere. Di normale amministrazione per chi lavora nelle costruzioni. Comunque, si è sempre lavorato in un clima di massima collaborazione, sia per quanto riguarda il rispetto dei tempi, dell'impegno e dell'attenzione per le finiture. Tutte le volte che abbiamo chiesto di più è stato fatto, sin dall'inizio perché tutti hanno capito la differenza fra il lavoro che stavamo facendo, quello che volevamo ottenere su questa facciata, rispetto a quello su una facciata normale che viene montata senza grossi problemi di finiture. E' stata messa una cura particolare dimostrata anche dall'inserimento nei profili, che sono quelli originali e quindi privi di alcune battute, non previste quando la facciata è stata progettata a metà degli anni '50, di una guarnizione più consistente”.



**Ing. Alberto Zerboni, Consultant Technician of the Designers, Renato Sarano Group**

*"I must say that I am fully satisfied. The work stages were met punctually according to the project schedule. We will be ready on April 18th. At the end of February, all that needs to be done is remove some scaffolding. The teams of fitters are very fast – they actually remove the scaffolding as work continues. I have seen some very funny things! There is just one sore point: the indoor works, which involved a separate appointment with respect to that for the facades, were started with some delay causing an incredible amount of dusty, disorder and confusion. I must admit that I was very sorry for those working on the facades which were cleaned when the scaffolding was removed.*

*Indoors too, nothing could have been more harmful for the aluminium than the quantities of cement dust. In retrospect, I think of the effort required to convince the "unbelievers" of the feasibility of the restoration project. All this is over now leaving only our enormous satisfaction when the Giordano Institute certified that the performance levels required by the specifications had not only been met but even exceeded in terms of safety and seal class. This recognition is greatly appreciated because it is also a victory with respect to all those who were sceptical about the preservation project and wanted to demolish the façade and replace it with new technology. Certainly, some defects there. The pillars and crossbeams are the same as before and we can not think that there is no risk of condensation. If there is no thermal cut the indoor temperatures in any case remain low, meaning that there is a risk of condensation. Everything else is perfect: efficient thermal transmission, efficient solar fac-*

*tor of the glass, which was modified, efficient air seal and waterproofing, resistance to wind loads and deformation of the façade as a whole.*

*I am very satisfied by the results obtained, the work carried out and the spirit of collaboration on the yard where I went and still go at least once or twice a week. Certainly, initially it was difficult because of the discussions regarding the introduction of new technologies which meant extra costs for the Technical Office of Isa who had a precise budget to respect since a considerable discount had been offered in the bid.*

*We had reached a deadlock: on their part regarding the prices and on our part regarding the properties that the aluminium structure had to have. But this is quite normal for those who work in the building trade. At all times however we work in a spirit of collaboration with respect to deadlines, effort and care to the finishes. Whenever we asked for more, we got it because right from the start everyone understood the difference between the work we were doing and what we wanted to achieve on this façade, with respect to a normal façade which is generally mounted without great problems of finish. Particular care was given to everything, like the insertion of a thicker gasket in the profiles, which are the original profiles and which therefore did not have some of the strikes because they were not included when the façade was designed towards the middle of the 50's.*

## **Giancarlo Tonelli, legale rappresentante di Isa**

*"E' stata una scommessa. E' ancora presto per dirlo (mancano ancora quaranta giorni al 18 aprile) ma credo proprio di averla vinta. Anzi, l'abbiamo vinta, noi tutti della Isa: dirigenti, ufficio tecnico, responsabili di officina, operai, montatori. E per riuscirci abbiamo dovuto pensare e operare nello stesso tempo: un tempo da record! Per rispettare la scadenza di contratto, fissata in 365 giorni, abbiamo creato una corsia preferenziale, all'interno della produzione, riservata al Pirelli. Vuol dire che mentre noi seguivamo direttamente il restauro delle facciate controllandolo passo passo in officina, i lavori più semplici sono stati subappaltati ed eseguiti in altre officine. Lo stesso Cts così come la Commissione di collaudo lo hanno potuto verificare durante i lo-*

*ro sopralluoghi. L'ultimo è proprio di questi giorni. Una faticaccia, ma anche una grande soddisfazione. E, devo dirlo, grande merito va riconosciuto al nostro ufficio tecnico e soprattutto ai responsabili d'officina che hanno dimostrato una grande disponibilità verso tutte le richieste del progetto di restauro. Siamo riusciti a rigenerare un prodotto di cinquant'anni fa e, con tutti gli accorgimenti dettati dalla progettazione, siamo riusciti a riportarlo alle performance attuali, come hanno dimostrato sia le prove in laboratorio sia quelle in cantiere. E' stata questa la scommessa più grande, in quanto non erano in molti a credere sulla possibilità di ottenere queste performance. Non da meno è stato il rispetto della tempistica, che per noi della Isa effettivamente non era di 365 giorni. Era necessario bruciare le tappe. E se da una parte l'amministrazione ha fatto di tutto per agevolare le procedure burocratiche, dall'altra noi ci siamo presi la responsabilità, nella convinzione di aver svolto un ottimo lavoro di progettazione, di anticipare certe approvazioni. Abbiamo rischiato e, ribadisco, anche se è ancora prematuro dirlo, ce l'abbiamo fatta. L'assegnazione della gara è stata fatta a inizio marzo 2003, ma solo dopo l'approvazione della progettazione abbiamo potuto iniziare la nostra parte. A metà aprile dello scorso anno erano ancora occupati dieci piani del grattacielo. In sostanza abbiamo allestito i ponteggi (per i quali ci sono voluti più di tre mesi), smontato le facciate, restaurato tutti i montanti e traversi più i vari pezzi, rimontato le facciate con i nuovi vetri, smontato i ponteggi, in poco più di nove mesi. Come concepire un figlio! Per riuscirci abbiamo intensificato i turni lavorativi, istituito i turni prefestivi e notturni: nei mesi di pieno inverno, quando le giornate erano più brevi, abbiamo installato degli appositi fari sui ponteggi per poter protrarre i lavori. Le ore di lavoro sono state tantissime: 10.000 solo per le operazioni di pulizia! Abbiamo assunto a termine, attraverso tre agenzie interinali, nuova manodopera che lavorava all'interno sotto la nostra supervisione. Poi abbiamo dovuto sostituire la manodopera maschile con quella femminile perché ci siamo resi conto che era più adatta a svolgere le operazioni di pulizia dei profili degradati. Per poter ripor-*





tare le facciate all'originaria brillantezza, che poi è il fattore che caratterizza il Pirelli, ci siamo avvalsi di alcune ditte della nostra zona che fanno ancora manualmente lo stesso tipo di spazzolatura che veniva utilizzata trent'anni fa! E questa è stata una vera fortuna in quanto non è stato possibile utilizzare gli attuali sistemi industriali perché ogni profilo ha misure diverse da quelle standard. Gli operai uscivano neri come spazzacamini! Poi c'è stata la grossa operazione della marchiatura...

Ma l'escamotage più riuscito è stato quello di montare i ponteggi e contemporaneamente smontare le facciate. Secondo la programmazione queste due fasi avrebbero dovuto avvenire in successione. Ma allestire un ponteggio di 30.000 metri quadrati avrebbe richiesto più di tre mesi di lavoro! Per guadagnare tempo e poter avere prima i pezzi da lavorare in officina mentre allestivamo i ponteggi abbiamo cominciato a smontare le facciate, dal basso verso l'alto, cosa che sembrava non si potesse fare. Abbiamo operato al contrario rispetto a quanto previsto: non dall'alto verso il basso ma dal basso verso l'alto.

Quando avevamo finito di montare il ponteggio eravamo già pronti a rimontare dal basso i pezzi rigenerati. A un certo punto montavamo sia dal basso sia dall'alto e come nella costruzione delle gallerie alla fine ci siamo trovati nel mezzo. L'aver pianificato tutto scrupolosamente ci ha permesso di non rifare le stesse cose e quindi di guadagnare tempo. Un impegno enorme da parte di tutti".



**Giancarlo Tonelli**  
**Legal Representative of Isa**

*"It was an authentic gamble. It is still early (we have another 40 days to April*

*18th ) but I believe it is a gamble I have won.. or rather that we have won, everyone here at Isa: our executive managers, the technical office, workshop, workers and fitters. To win we were forced to work and think at the same time: in record breaking time! In order to meet the deadline of 365 days we created a priority lane in production reserved to Pirelli. This means that while we were following the restoration of the façade directly and controlling this step by step in our workshop, the simpler works were subcontracted and carried out by other workshops. Cts and the Testing Committee were both able to ascertain this during their inspections the last of which was carried out just recently. A lot of hard work but also extremely satisfying. I must say that much of the merit goes to our Technical Office and above all to the Workshop Manager who at all times were ready to meet the requirements of the restoration project. We managed to regenerate a product which was 50 years old and with appropriate design expedients, restored it to its current performance levels, as confirmed by both the lab and yard tests. This was our biggest gamble because not many believed that it would be possible to achieve this performance. Just as important was respecting the deadline which for us at Isa was not actually 365 days. We had to work ahead of schedule. And if on one hand the our administration office did its utmost to cut down on the red tape, on the other we assumed the responsibility, convinced as we were of having prepared an excellent project, of anticipating some of the approvals. We risked, and I reiterate, even if its is early yet, we did it. The tender was awarded in March 2003 but only after approval of the project were we able to start working. At the middle of April last year ten floors of the sky scraper were still occupied. Substantially we put up the scaffolding (which required more than 3 months), dismantled the facades, restored all the pillars and crossbeams as well as various other parts and remounted the facades with new glass panels, dismantled the scaffolding in just under nine months. It was like giving birth to a child!*

*To do all this we increased our work*

*shifts, introduced pre-holiday and night shifts in winter when daylight was less and installed lights on the scaffolding to work longer hours. We worked an incredible amount of hours: 10.000 hours just for cleaning! We took on additional part-time workers through three part-time employment agencies who worked under our supervision. We then had to replace the men with women because we realised that they were better at cleaning the damaged profiles.*

*To restore the original shine to the facades, which is the characterising feature of Pirelli, we used various local companies who still manually brush by hand in exactly the same way it was done thirty years ago! We were extremely fortunate in this because it was not possible to use the currently industrial systems since each profile is in non standard sizes. Our workers would come out looking as grimy as chimney sweepers! We then had to face the enormous marking operation.....*

*But the most successful expedient was that of mounting the scaffolding while we dismantled the facades. According to the schedule, these were two separate stages. But setting up scaffolding of more than 30.000 would have required more than three months! To save time and get the parts into our workshop, while we put up the scaffolding we started to dismantle the facades from bottom to top, something which initially we thought couldn't be done. We worked backwards in other words, not from top to bottom but from bottom to top.*

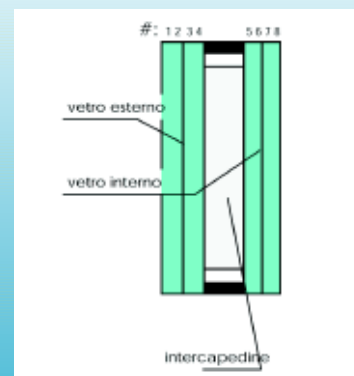
*When we finished mounting the scaffolding we were ready to mount the regenerated parts from the bottom. At a certain point we were mounting the parts both at the bottom and at the top and just like when you build a tunnel – we met at the middle. Everything was very carefully planned to avoid having to redo things and save time. A terrific amount of hard work by everyone!*

#### **Il ruolo del vetro: Saint Gobain e Vetrobergamo**

Elevato isolamento termico e acustico, ottima trasmissione luminosa ma relativamente basso fattore solare, stretti requisiti di sicurezza e aspetto neutro. Queste le caratteristiche richieste alle

**Tabella - Caratteristiche dei vetri**

|                                  |                        |                                                   |                          |
|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|
| spessore nominale                | 33.8 mm                | Ae1 (assorb. energ. 1 <sup>a</sup> vetrata)       | 36 %                     |
| peso                             | 45.8 kg/m <sup>2</sup> | Ae2 (assorb. energ. 2 <sup>a</sup> vetrata)       | 5,0 %                    |
| TL (trasmissione luminosa)       | 66 %                   | FS (fattore solare)                               | 0,42                     |
| R1 (riflessione in faccia 1)     | 19 %                   | SC (shading coefficient)                          | 0,48                     |
| R2 (riflessione in faccia 2)     | 17 %                   | g (fattore solare DIN 67507)                      | 0,39                     |
| UV (trasmissione ultra violetto) | < 1 %                  | U (trasmissione termica)                          | 1,1 W/m <sup>2</sup> °K  |
| TL (trasmissione diretta)        | 35 %                   | R <sub>w</sub> (indice di attenuazione ponderato) |                          |
| ReE (riflessione energ. esterna) | 23 %                   |                                                   | 40 dB (valore calcolato) |



vetrazioni dal capitolato.

Un aspetto vincente è stata la fornitura di un vetro di nuova generazione, l'Sgg Planitherm Ultra che Giovanni Capra, responsabile Grandi Cantieri di Saint Gobain definisce il prodotto più innovativo della gamma di vetri a isolamento termico rinforzato. Nella composizione proposta nel cantiere Pirelli, il vetro isolante a base di Planitherm Ultra permette di ottenere un valore di trasmittanza termica di 1,1 W/m<sup>2</sup>K (quasi un terzo di quanto si ottiene con una vetrata isolante normale) permettendo notevoli risparmi energetici in inverno con un conseguente aumento del confort. Per di più, è un vetro, evidenzia Capra, che in estate riduce la trasmissione del calore proveniente dalla radiazione infrarossa. Ma il fattore decisivo è stato un aspetto estetico neutro, come espressamente richiesto dal capitolato. Questo per le parti vision. Per le parti sottofinestra è stata impiegata la tipologia Stadip Planidur Ultra 88,2 che garantisce ottima resistenza meccanica e omogeneità con il vetrocamera utilizzato nelle parti vision. Un ruolo importante è stato quello del trasformatore vetrario, Vetrobergamo. Parla Piero Tinti, titolare dell'azienda bergamasca: "Il nostro compito è stato quello di fornire i vetri ovvero i vetri con le caratteristiche tecniche richieste nel capitolato. Da subito abbiamo proposto un particolare tipo di vetro Saint-Gobain, coadiuvati dall'esperienza di Giovanni Capra della stessa Saint-Gobain Italia. A entrambe le società che distintamente avevano partecipato alla gara d'appalto avevamo da subito proposto questo tipo di vetro. Poi la Isa, si è rivolta a noi per la fornitura. Il fatto di aver da subito pro-

posto il vetro "giusto" e la velocità con cui abbiamo eseguito quanto era di nostra competenza ha sicuramente accelerato i tempi, con grande sorpresa di tutti, anche della Isa". ■



### **The Role of Glass**

#### **Saint Gobain and Vetrobergamo**

*Very high thermal and acoustic insulation, excellent light transmission properties but a relatively low solar factor, strict safety requirements and a neutral appearance. These were the glazing requirements according to specifications, A winning aspect was the use of a new generation glass called Sgg Planitherm*

*Ultra that Giovanni Capra, Manager of the Saint Gobain Large Sites Department defines as the most innovative products in the reinforced thermal insulation glass range. In the composition used on the Pirelli site, the Planitherm Ultra based insulating glass panels ensure a thermal transmission of 1.1 W/sq.mK (almost one third of that of a standard insulating glass panel) giving a significant reverse energy saving and consequently increasing comfort. In addition, during the summer this glass, says Capra, reduces heat transmission from infrared radiation. But the deciding factor was its neutral appearance, as expressly called for by specifications. This at least for the vision parts. For the parts below the windows Stadip Planidur Ultra 88.2 was used which guarantees excellent mechanical strength and matches the glass chamber used for the vision parts. The glass manufacturer, Vetrobergamo, also played a very important role. "Our role" says Piero Tinti owner of the company from Bergamo, "was to supply the glass, or rather the glass with the technical characteristics required by the specifications. Right from the start we suggested a special Saint-Gobain glass with the help of Giovanni Capra of Saint-Gobain Italy. We had suggested this type of glass right immediately to both the companies who had participated in the tender separately. Then Isa asked us to make the supply. The fact that the "right" glass was suggested right away and the speed with which we carried out our work, undoubtedly cut down on times, surprising everyone, including Isa".*





EUROPEAN  
ALUMINIUM  
IN RENOVATION  
AWARD 2007

**WINNER**

Category **Historical Buildings**

## Pirelli Skyscraper Milano



## European Aluminium in Renovation Award 2007

Ju ry

Paris, 7 November 2007

Prof. ir. Jan Brouwer  
Chairman

Bernard Gilmont  
Secretary



*Aluminium for Future Generations*



[WWW.ALUMINIUM-AWARD.EU](http://WWW.ALUMINIUM-AWARD.EU)



Ennio Braicovich

## **Grattaciolo Pirelli.**

*Nelle parole di Paolo Rosella, direttore tecnico di Isa, la persona che ha vissuto più da vicino tutte le operazioni in cui si è articolato il restauro delle facciate in vetro e alluminio del Grattaciolo Pirelli, le difficoltà e le soluzioni per l'intervento.*

# Test dopo test

**L'**ingegner Paolo Rosella, direttore tecnico di ISA, e nello specifico supervisore della progettazione esecutiva del restauro del Grattaciolo Pirelli, è forse la persona che ha vissuto più da vicino tutte le operazioni in cui si è articolato il restauro delle facciate in vetro e alluminio.

“Certo - ammette Rosella - l'operazione di restauro conservativo imposta dalla Commissione tecnico-scientifica e dalla Regione Lombardia è stata difficile da comprendere un po' per tutti noi in azienda, dai dirigenti fino agli operai”.

Un procedimento voluto fortemente dalla professoressa Maria Antonietta Crippa e dai colleghi Di Maio, Carbonara e Di Francesco, che partiva dal presupposto che l'opera di Giò Ponti è un monumento dell'architettura moderna e come tale andava conservata anche nel più piccolo dettaglio, e nella sua storia. La stessa Crippa ha manifestato il maggior entusiasmo e la maggior convinzione nel restauro fino a “partecipare” alle operazioni di recupero assieme agli operai addetti al restauro. La sua presenza è stata a dir poco indispensabile perché in Isa si capisse fino in fondo le ragioni di un restauro che pareva avere poco senso.

Ammette il direttore tecnico di Isa: “In effetti ci siamo trovati leggermente a disagio quando in stabilimento sono arrivati i primi profili del Pirelli: degradati, graffiati, sporchi, tanto che molti hanno pensato subito a quanto fosse strano tutto quel recupero, pezzo per pezzo, quando si poteva rifare tutto nuovo.

E c'è voluta una lezione di Crippa agli operai e ai tecnici per far comprendere la filosofia dell'operazione: l'importante non era tanto avere un profilo tutto lucido e nuovo quanto recu-



*Ponteggi in via di eliminazione.*

*A destra, montatore in attesa di carico.*

*In apertura: a metà febbraio buona parte del ponteggio del cantiere Pirelli era già stata smontata.*





*Nella foto: la commissione di collaudo al lavoro in cantiere.*

*Al centro l'avv. Maurizio Boifava, presidente della Commissione di collaudo, attorniato a sinistra dall'ing. Paolo Rigone, e a destra dall'ing. Adriano Garavaglia.*



*Adriano Crotti e Carlo Alberto Zerboni, consulenti tecnico dello Studio Sarno per le facciate, qui ritratti con l'ing. Paolo Rosella, a destra nella foto: "Dalla facciata ricondizionata di Giò Ponti abbiamo ottenuto risultati che pochi tecnici credevano possibili. E li abbiamo ottenuti costantemente ad singolo passo, in ogni singola prova. Un risultato ottimo che mostra che tutto è stato fatto con professionalità e attenzione".*



*Soddisfatto anche il progettista architetto Renato Sarno, qui a destra nella foto, assieme a Rosella e Zerboni, che mette in luce come siano ottenuti dalle facciate valori prestazionali ben superiori alle richieste di capitolato.*

perarne certamente la funzionalità e l'aspetto estetico il più possibile ma rispettandone sempre la storia. Ovvero se il profilo riportava un segno, una lesione, un foro, occorreva rispettare il segno, la lesione, il foro perché se c'erano, c'era un motivo, c'era una ragione, c'era una storia da non dimenticare. Qui, la prof. Crippa ci ha dato un indispensabile sprint iniziale per iniziare con slancio".

L'operazione di restauro conservativo ha coinvolto tutti i componenti, montanti, traversi, ante e accessori delle facciate e dei corpi bassi del Pirelli, salvo i tre piani andati distrutti il 18 aprile 2002 dall'impatto dell'aereo. Il processo di rigenerazione ha previsto inizialmente la marcatura identificativa di tutti i componenti: all'atto dello smontaggio mediante una marcatura non permanente dei profili e dei vari componenti, e quindi all'atto dell'ingresso in stabilimento con una marcatura definitiva ed indelebile applicando un codice alfanumerico mediante una



*E' in corso la prova di tenuta all'acqua a cura dell'Istedil di Roma. Il 10 % della facciata è stata sottoposto a test in opera secondo le richieste della Direzione Lavori.*

punzonatrice meccanica. La marcatura ha permesso di poter rimontare qualsiasi elemento - anche il più piccolo come una cerniera - nella stessa posizione originale. Ogni componente è stato quindi pulito e rigenerato. Le facciate dei tre piani devastati sono invece state costruite ex novo

estrudendo presso Metra i profili per un totale di 32 matrici a ricalco esatto delle matrici originarie.

I componenti dei tre piani distrutti presentano una marcatura diversa: R 2003, ovvero Restauro 2003, per permettere, oggi e in futuro, l'identificazione dei nuovi componenti.

### Il ruolo dei laboratori

La facciata di vetro e alluminio del Grattacielo Pirelli è stata studiata e verificata in ogni singolo componente. Numerosi i test di laboratorio condotti, prima e durante la costruzione, a cominciare dai classici test di tenuta all'aria e all'acqua, al vento, prove di impatto dall'interno e dall'esterno per urto da corpo molle che sono stati condotti presso l'Istituto Giordano nei suoi laboratori di Bellaria. Gli stessi tecnici dell'Istituto Giordano hanno eseguito prove in opera in cantiere sia all'atto dello svolgimento del progetto esecutivo per determinare la consistenza e la resistenza degli elementi di ancoraggio sui solai (tipo ferri Halfen), che sono stati sottoposti a prove di pull out, cioè di estrazione. Ma anche le saldature delle ante (tutte le ante degli apribili di facciata sono a telaio saldato per saldobrasatura a scintillio) sono state sottoposte a indagini radioscopiche.

Le ante delle facciate dei tre piani distrutti, (ricostruite come i montanti e traversi di facciata da Isa) sono state sottoposte a prove di carico sia in laboratorio che in opera e a verifica radiografica dall'Istituto Italiano di Saldatura di Genova, che ha eseguito indagini radioscopiche anche su altri elementi di facciata che richiedevano tale verifica.

Analogamente le finiture superficiali sono state accuratamente sottoposte a vaglio.

Il Qualital di Novara, ente per la qualificazione dei prodotti in alluminio, ha operato indagini iniziali per verificare lo stato di degrado corrosivo dei profili d'alluminio, dei pannelli dei corpi bassi del complesso del Pirelli.

Lo stesso ente è stato incaricato di stabilire il modo ottimale per eseguire il procedimento di rianodizzazione e di finitura superficiale dei profili. In corso d'opera, il Qualital ha avuto la doppia funzione di controllore presso gli impianti di galvanica dello stabilimento ISA per verificare la correttezza del processo di riossidazione e finitura dei profili, nonché di controllore in opera dello spessore dell'anodizzazione e della qualità superficiale dei profili oggetto del restauro. Gli impianti di ossidazione anodica di ISA sono certificati Qualanod e subiscono un periodico controllo da parte dell'ente Qualanod.

## Restauro del moderno

Per quanto unica l'operazione del restauro del Pirelli non è una première per Isa. Infatti l'azienda marchigiana, già quattro anni fa, proprio a Milano, aveva realizzato l'operazione di recupero del Complesso ex Montedison di viale Zara, via Pola e Taramelli, progettato dall'architetto Marco Zanuso, e acquisito dalla fondazione Enpam che a sua volta lo ha affidato alla Regione Lombardia. Anche quella fu un'operazione di restauro in quanto fu conservata l'interezza di tutte le facciate perimetrali del grande complesso. Il Complesso ex Montedison fu il primo esempio di tecnologia di facciata a cellule (modulo molto stretto da 0,65 per 6,5 metri, anche quello a cellule saldate) realizzata negli anni settanta da Feal. L'operazione di quattro anni fa ha comportato la rigenerazione delle cellule, con la contemporanea sostituzione dei vetricamera e di parte dei vetri pannello, e il rifacimento degli accessori malfunzionanti.

"E' un bell'esempio di tecnologia Feal che a distanza di 35 anni è ancora lì tutta da vedere. Molto simile, per certi aspetti, al restauro del Pirelli" evidenzia Rosella.

Un restauro che è destinato a rimanere opera unica, come conferma l'ing. Paolo Rigone, membro della Commissione di collaudo e direttore tec-



*Ferdinando Savi di Istedil, il tecnico che ha eseguito le prove di tenuta in opera sulle facciate assieme a Adriano Crotti e Paolo Rigone, componente della Commissione di collaudo secondo cui: "Dietro il restauro del Pirelli c'è un grande lavoro di gruppo. Tutti stanno dando il massimo a cominciare dalla Direzione Lavori. Isa sta lavorando molto bene. I risultati delle prove, compiute da dicembre in qua, stanno dando risultati molto confortanti, ben al di là delle richieste di capitolato. Anche l'Istedil, incaricato delle verifiche in opera, sta mostrando una grande collaborazione".*



*Dettaglio di un sistema di attacco della facciata alla soletta ricondizionato.*

nico di Uncsaal, l'Associazione dei costruttori di serramenti e facciate in alluminio: "Quello del restauro conservativo è un filone particolare del mercato edilizio. Il caso del Grattacielo Pirelli rimane un caso isolato, perché è un'opera del moderno già soggetta a vincolo e non mi sembra che esistano altri casi di facciate con meno di 50 anni di vita sottoposte a vincolo. Da anni, invece, assistiamo al rifacimento di facciate tradizionali trasformate in facciate in alluminio e vetro oppure di facciate continue sostituite con nuove".

E in effetti, mette in luce il direttore tecnico di Isa: "Il 60% delle nostre commesse sono vere e proprie ristrutturazioni di edifici commerciali, indu-



*Dettaglio di guarnizione siliconica applicata al serramento.*



*Dettaglio di cerniera e di angolo saldato con procedimento TIG di un'anta del 25esimo piano, uno dei tre piani di facciata costruiti ex novo. Sono state fatte più prove per individuare una lega che, dopo il processo di rianodizzazione del serramento, desse la stessa colorazione dell'alluminio in lega 6060 ed evitasse una "cicatrice" nera. Nello specifico è una lega a base di magnesio.*

striali, rigenerati nell'estetica esterna con una nuova pelle in facciata continua, realizzata spesso mantenendo la continuità dell'attività lavorativa negli ambienti interni. Questo mercato sta comportando anche una forte evoluzione del ruolo del costruttore di facciate e serramenti di una certa grandezza che ha dovuto creare al proprio interno una struttura interna in grado di gestire un cantiere edile nella sua complessità. I tecnici di queste aziende non sono più dei semplici gestori di commessa con relativo passaggio in produzione di componenti serramentistici ma diventano un vero e proprio filtro tra committenza, cantiere, maestranze acquisendo un ruolo estremamente arricchente." ■



# Fotogramma per fotogramma

Ennio Braicovich

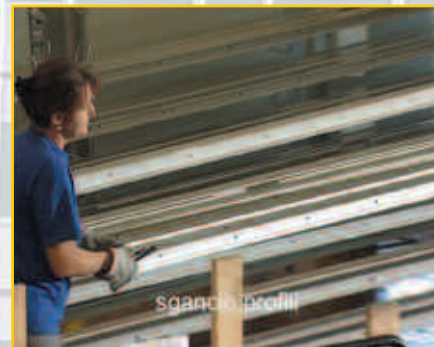
*Sull'operazione di restauro delle facciate del Pirelli Isa ha realizzato un interessante e gradevole Dvd che ci propone, fotogramma per fotogramma, l'intera sequenza delle operazioni: dalla posa dell'impalcatura metallica allo smontaggio delle facciate e via via lungo l'intero ciclo delle lavorazioni fino al rimontaggio in opera. Dal film abbiamo tratto una trentina di immagini che parlano da sé. Molte di esse per di più sono corredate da una didascalia che illustra la relativa fase di lavorazione. Ve le proponiamo con quella emozione che ogni lettore attento prova quando entra in un opificio grande o piccolo che sia, destinato per di più, come in questo caso, a partecipare alla realizzazione di quella grande gioia che ci dona il Pirelli restaurato.*

*Un ringraziamento all'ingegner Tosi di Isa per la collaborazione prestata e all'arch. Multari dello Studio Corvino+Multari che gentilmente ha voluto privarsi (temporaneamente) del Dvd.*





**SEQUENZA  
LAVORAZIONI  
STABILIMENTO  
ISA**







lavorazioni finali su traversi



lavorazioni finali su montanti



ante pronte per assemblaggio accessori



assemblaggio accessori ante



lavorazione lamiera acciaio "pannelli spandrel"



imballo



carico



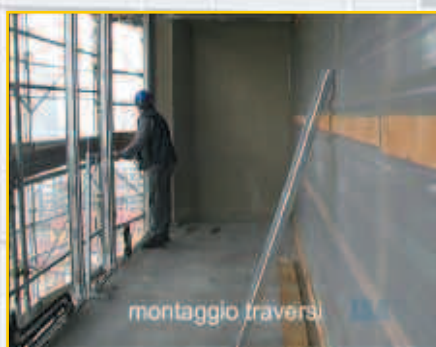
movimentazione a terra



montaggio staffe e ancoraggi



taglio montanti



montaggio traversi



montaggio ante





E.B.

## **Grattacielo Pirelli.**

*L'intervento di restauro  
conservativo*

*del Pirelli*

*ha investito anche l'aspetto  
più propriamente  
prestazionale di facciate  
e serramenti.*

*Riqualificato totalmente  
il sistema di  
tenuta.*



# Riqualificazione di facciate e serramenti

**L**e ante del Pirelli, di dimensioni molto ampie, 1700 x 1900 mm, e saldate agli angoli a 45° a scintillio, sono state sottoposte per oltre quarant'anni a grandi sforzi e sollecitazioni ai collegamenti. Ne sono derivate lesioni, in qualche caso, cui è stato posto rimedio mediante la ri-saldatura dei collegamenti con tecnologia TIG, ovvero in atmosfera inerte d'azoto. Anche questa operazione è avvenuta a cura di Isa. Un secondo intervento è stato realizzato sul sistema di tenuta dei serramenti, riqualificato totalmente. All'e-

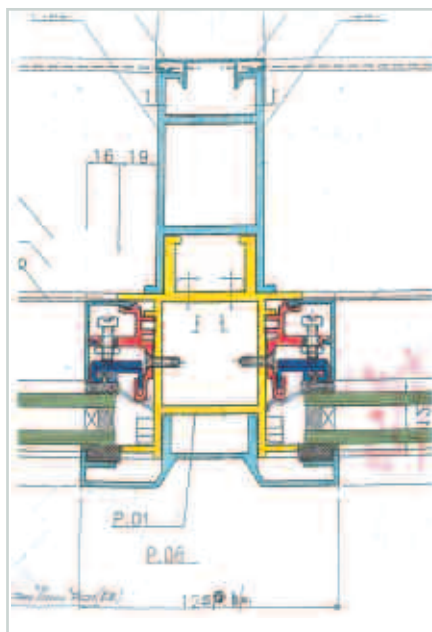
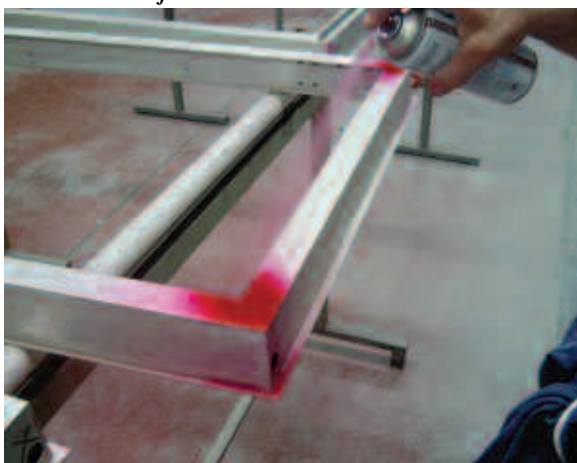
poca, la progettazione specialistica era stata sviluppata, in collaborazione con Gio Ponti, dal geometra Gaiba dello studio tecnico della società Curtisa, uno dei costruttori delle facciate del Pirelli. La tenuta era basata sul sistema a doppia battuta, alluminio contro alluminio, rinforzato da una guarnizione centrale terminante con un lungo labbro, e che si potrebbe definire un giunto aperto in embrione. I tecnologi Carlo Alberto Zerbini e Adriano Crotti, consulenti del Renato Sarno Group, hanno individuato una soluzione migliorativa nell'intro-

duzione di nuove guarnizioni e soprattutto di una guarnizione in gomma siliconica a doppio labbro che crea, tra le due battute, un sistema di tre camere anziché due come in precedenza. Il risultato di tenuta ottenuto è a dir poco eccezionale raggiungendo la classe R6, evidenzia l'ingegner Zerbini. Un risultato che è stato verificato prima presso l'Istituto Giordano e poi ampiamente in opera, visto che ben un decimo della superficie delle facciate del Pirelli, è stato sottoposto a prove di tenuta in opera a cura di Istedil. ■

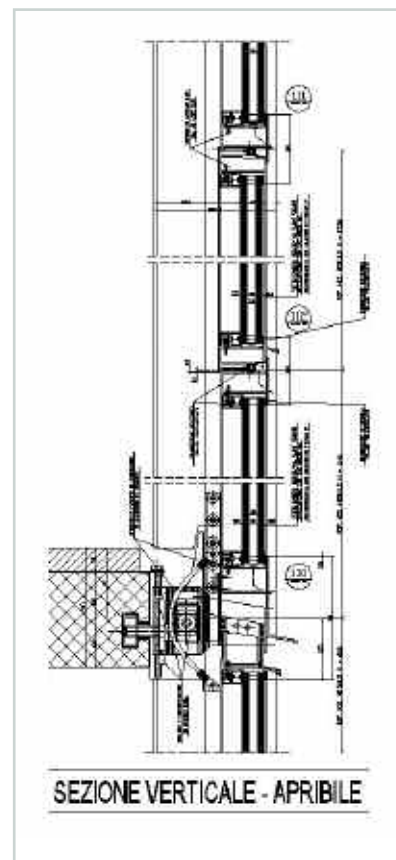
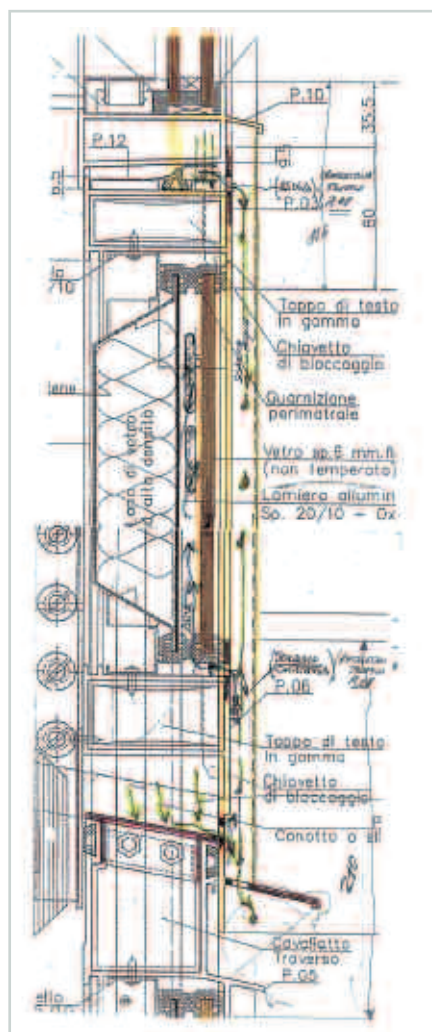




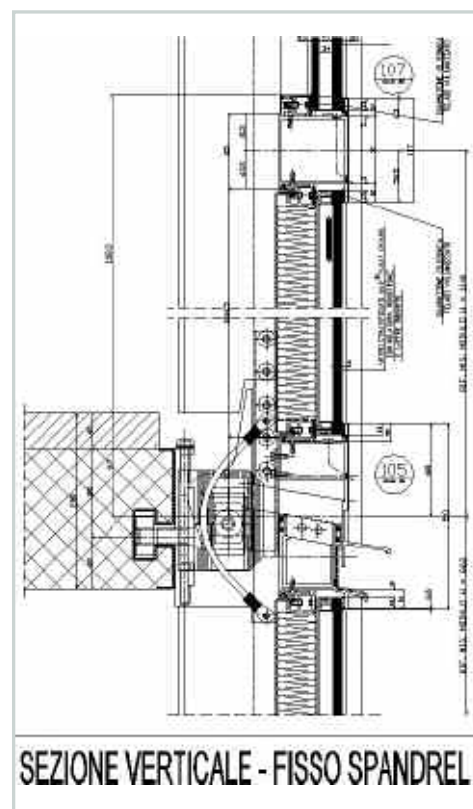
Prove eseguite presso l'Istituto Giordano.  
Verifiche sulle saldature.



Sezioni orizzontale e verticale originali.



Sezioni del sistema ricondizionato.







## **RIQUALIFICAZIONE ESTETICA E FUNZIONALE A ROMA**

Il complesso ante-operam visto  
da Viale C. Colombo - Roma.



### **Committente:**

**PIRELLI & C. PROJECT MANAGEMENT S.p.A.**

Sede dell'Espresso

Viale C. Colombo - Roma

Progetto dello Studio di Architettura

Arch. G.P. Luzietti

Lavoro eseguito dalla ISA S.p.A. con formula  
"chiavi in mano"

Alcune cifre del lavoro:

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| Ponteggi montati                   | ca. 11.000 mq. |
| Smontaggio facciata                | ca. 6.000 mq.  |
| Nuove facciate con frangisole      | ca. 3.000 mq.  |
| Rivestimenti in pannelli alluminio | ca. 3.000 mq.  |

### **A sinistra e nell'altra pagina**

il gruppo di edifici come si presentano adesso,  
dopo la fine dei lavori di riqualificazione  
funzionale ed estetica attuata dalla ISA S.p.A.







FACCIATE CONTINUE  
PARETI MOBILI  
INFISSI ALLUMINIO



[www.isaspa.eu](http://www.isaspa.eu)

*Direzione Generale e Stabilimento*  
*Headquarter and Factory*  
Via Leonardo da Vinci, 4  
61030 CALCINELLI (PU) Italy  
Tel. 0721 891810 (r.a.)  
Fax 0721 891887  
E-mail: [isaspa@isainfissi.com](mailto:isaspa@isainfissi.com)



*Direzione Commerciale*  
*Sales Management*  
Viale Giuseppe Mazzini, 88  
00195 ROMA Italy  
Tel. 06 37514862 (r.a.)  
Fax 06 37514376  
E-mail: [isaroma@isainfissi.com](mailto:isaroma@isainfissi.com)



Associazione Italiana Trattamenti  
superficiali Alluminio

*Capitale Sociale*  
int. vers. € 1.032.000,00  
Iscr. Reg. Imprese Pesaro-Urbino  
01357320413 - R.E.A. 125700  
Attestazione SOA  
n° 2648/18/00 del 30/08/2007  
C.F. e P.I. (IT) 01357320413



REG. N. 273  
ISO 9001: 2000

*Nominal capital*  
€ 1.032.000,00 (fully paid)  
*Regist. of the Co. Reg. of Pesaro-Urbino*  
01357320413 - R.E.A. 125700  
SOA certificate  
n° 2648/18/00 del 30/08/2007  
C.F. - P.I. (IT) 01357320413



ADERENTE A



CONFINDUSTRIA  
PESARO URBINO

DIREZIONE ENEL  
CENTRO DIREZIONALE  
NAPOLI

