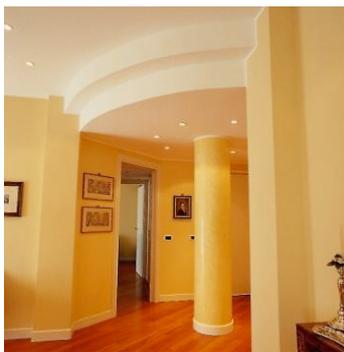


ediltecnorestauri srl



ediltecnorestauri s.r.l.

Sede Legale:
V.le Beatrice D'Este, 41
20122 Milano
www.ediltecnorestauri.it

Sede Amm.va e operativa:
Via Staffora, 15
20090 Opera (MI)
Tel. 02 53 00 571

EDILTECNO RESTAURI

Viale Beatrice d'Este 41 – 20122 Milano (sede legale)

Via Staffora 15 – 20090 Opera MI (sede operativa)

T +39 02 5300571 - F +39 02 57619125

info@ediltecnorestauri.it -

www.ediltecnorestauri.it

PROFILO

Ediltecnno Restauri nasce negli anni '70 ad opera di Giancarlo Bassanini - ancora oggi unico proprietario - e si sviluppa da subito come impresa di costruzioni organizzandosi in 4 divisioni:

Costruzioni, Restauri, Riqualificazioni e Manutenzioni Stabili.

Da sempre impegnata principalmente nel mercato privato con Clienti quali Telecom, Vodafone, Enel, Banca IntesaSanPaolo, Assicurazioni Generali oltre a Enti e proprietari di ville storiche, Ediltecnno da alcuni anni è impegnata anche nel settore di interesse pubblico per la costruzione/ristrutturazione di case di cura, ospedali, scuole, università, palazzi storici e sedi di committenti quali Ministeri, Regioni, Province e Comuni.

Caratteristica apprezzata della società è il costante impegno a mantenere una eccellente qualità produttiva grazie al continuo aggiornamento dei propri tecnici, alla capacità di Management della commessa, alla professionalità delle maestranze, alla qualità dei materiali utilizzati e al rispetto dei tempi di lavoro.

Tra le ultime importanti realizzazioni si segnalano la nuova sede europea Vodafone di Milano "Vodafone Village" (160.000 mq di cui 70.000 uffici), il Museo Gallerie d'Italia del '800 e del '900 di Banca IntesaSanPaolo in piazza della Scala a Milano (9.000 mq di particolare importanza storica ed artistica soggetti al vincolo delle Belle Arti), il Padiglione di Anatomia Patologica dell'Ospedale San Gerardo di Monza, il restauro conservativo di Palazzo Buttafava a Milano, la nuova Sede di Rolex Italia a Milano, la trasformazione di un fabbricato in uffici presso la sede Selex di Nerviano, la ristrutturazione delle Caserme Ramires e Battisti di Aosta, il rifacimento dell'Eliporto Militare e la realizzazione del nuovo Centro Comando a Pollein (AO), la nuova ala dell'Hotel Rosa Grand della Starhotels in Piazza Fontana a Milano, ...



RINA

www.rina.org

CISQ is a member of



IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

CERTIFICATO N. 1730/99/S
CERTIFICATE No.

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ DI
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF

EDILTECNO RESTAURI S.r.l.

VIALE BEATRICE D'ESTE, 41 20122 MILANO (MI) ITALIA

NELLE SEGUENTI UNITÀ OPERATIVE / *IN THE FOLLOWING OPERATIONAL UNITS*

VIA STAFFORA, 15 20090 OPERA (MI) ITALIA E CANTIERI OPERATIVI

È CONFORME ALLA NORMA / *IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD*

ISO 9001:2008

E VALUTATO SECONDO LE PRESCRIZIONI DEL REGOLAMENTO TECNICO RT-05

PER I SEGUENTI CAMPI DI ATTIVITÀ / *FOR THE FOLLOWING FIELD(S) OF ACTIVITIES*

PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI CIVILI E RELATIVI IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

DESIGN, CONSTRUCTION, RESTRUCTURING AND MAINTENANCE OF CIVIL BUILDINGS AND RELEVANT ELECTRICAL AND MECHANICAL PLANTS

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica annuale / semestrale ed al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale

The validity of this certificate is dependent on an annual / six monthly audit and on a complete review, every three years, of the management system

L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto del documento RINA: Regolamento per la Certificazione di Sistemi di Gestione per la Qualità

The use and validity of this certificate are subject to compliance with the RINA document : Rules for the certification of Quality Management Systems

Prima emissione <i>First Issue</i>	11.03.1999
Emissione corrente <i>Current Issue</i>	17.07.2012
Data scadenza <i>Expiry Date</i>	15.07.2015

Dott. Roberto Cavanna
(Managing Director)

RINA Services S.p.A.
Via Corsica 12 - 16128 Genova Italy



SGQ N° 002 A SSI N° 001 G
SGA N° 002 D DAP N° 001 H
PRD N° 002 B PRS N° 066 C
SCR N° 003 F LAB N° 0832

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

La presente certificazione si intende riferita agli aspetti gestionali dell'impresa nel suo complesso ed è utilizzabile ai fini della qualificazione delle imprese di costruzione ai sensi dell'articolo 40 della legge 163 del 12 aprile 2006 e successive modificazioni e del DPR. 5 ottobre 2010 n. 207

Per informazioni sulla validità del certificato, visitare il sito www.rina.org

For information concerning validity of the certificate, you can visit the site www.rina.org

EA:28A
EA:28B

Riferirsi al Manuale della Qualità per i dettagli delle esclusioni ai requisiti della norma

Reference is to be made to the Quality Manual for details regarding the exemptions from the requirements of the standard

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies



www.cisq.com

DOCUMENTO DI AUTOIDENTIFICAZIONE

Attività e specializzazione nelle seguenti tipologie di lavoro:

- Costruzioni
- Ristrutturazioni
- Manutenzioni
- (di stabili sia civili che industriali)
- Riqualificazioni
- Restauri

DATI ANAGRAFICI E FISCALI

Denominazione Azienda:

Edilteco Restauri

Natura Giuridica:

Società a responsabilità limitata

Capitale Sociale:

€ 1.000.000 = interamente versato

Sede Legale:

20122 Milano – Viale Beatrice d'Este, 41

Sede Amministrativa e Operativa:

(Immobile di proprietà: uffici e magazzini su un'area complessiva mq. 4.000)

20090 Opera (MI) – Via Staffora, 15

Telefono: 02 53.00.571

Fax: 02 57.61.91.25

e-mail: info@ediltecorestauri.it

www.ediltecorestauri.it

Partita I.v.a. e Codice Fiscale:

04173040157

Codice EORI-UID: IT 04173040157

POSIZIONI ASSICURATIVE

- I.N.A.I.L. cod. cliente 05090791
- Maetranze nr. 37248580
- Impiegati nr. 37607588
- I.N.P.S. nr. 4930072894
- Cassa Edile Milano nr. 2281
- Cassa Edile Pavia nr. 7315
- Cassa Edile Varese nr. 8154 VA
- Polizza R.C.T.-R.C.O. nr. 30303/060/75267649
- Aurora Assicurazioni S.p.A.
- Massimale Unico € 8.000.000,00

ISCRIZIONI

- C.C.I.A.A. di Milano
Numero di iscrizione: 04173040157
R.E.A. 994374
- Certificato del Sistema di Qualità
Conforme alla norma ISO 9001:2000
Certificato nr. 1730/99/S rilasciato da Registro Italiano Navale (RINA)
CISQ-Membro IQNet
- Attestazione di Qualificazione alla esecuzione di Lavori Pubblici nr. 7973/35/00, categorie:
OG1 classifica VIII
OG2 classifica IV
OG3 classifica IV
OG6 classifica II
OG11 classifica V
OSI classifica I
OS3 classifica III
OS5 classifica I
OS6 classifica V
OS7 classifica VI
OS8 classifica III
OS28 classifica III
OS30 classifica IV
Rilasciata da Bentley SOA S.p.A.

VOLUME D'AFFARI

Anno 2008	€.	30.780.856
Anno 2009	€.	47.609.651
Anno 2010	€.	43.511.194
Anno 2011	€.	49.730.143
Anno 2012	€.	25.042.680
Totale	€.	196.674.524

COSTO PERSONALE DIPENDENTE

Anno 2008	€.	2.391.389
Anno 2009	€.	2.557.479
Anno 2010	€.	2.418.435
Anno 2011	€.	2.416.631
Anno 2012	€.	2.402.387
Totale	€.	12.186.321

STRUTTURA AZIENDALE

Amministratore Unico	n.	1
Dipendenti	n.	35
Collaboratori Esterni	n.	5
Amministratore Unico	n.	1
Impiegati Tecnici	n.	13
Impiegati Amministrativi	n.	8
Assistente di Cantiere	n.	1
Muratori Specializzati	n.	10
Muratori Qualificati	n.	1
Manovali	n.	1
Operai con mansioni di autista	n.	1
Operai con mansioni di gruista	n.	1
Collaboratori Esterni	n.	5

ORGANIGRAMMA:

Amministratore Unico e Direttore Tecnico
geom. Bassanini Giancarlo
Responsabile Qualità
p.i. Fasani Massimo
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza
sig.ra Bicchi Debora
Responsabile Ufficio Amministrativo
sig.ra Bassanini Elena
Responsabile Ufficio Tecnico
per. ind. Lo Monaco Vincenzo
Responsabile Ufficio Acquisti e Gare d'Appalto
rag. Stammelluti Michael

Servizio Assistenza Sanitaria Integrata:
Sima S.r.l.
Via Ugo La Malfa nr. 1
Cernusco Sul Naviglio (MI)

Medico Competente
dott. Paolo Garbagnati

Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione
dott. geol. Rizzardi Davide

REFERENZE BANCARIE

Intesa San Paolo S.p.A.
Agenzia nr. 23 – Milano

Banca Popolare di Milano
Agenzia nr. 60 – Opera (MI)

Banca Popolare Commercio e Industria
Agenzia nr. 2102 – Opera (MI)

Cariparma Credit Agricole
Agenzia nr. 4 – Milano

Credito Emiliano
Agenzia nr. 11 – Milano

Unicredit Banca
Agenzia nr. 6713 – Lodi

Banca di Credito Cooperativo Laudense Lodi
Filiale di Lodi

Credito Bergamasco
Agenzia nr. 0124 – Cavenago Brianza (MB)

L'Ufficio in staff di GESTIONE INTEGRATA LEED provvede a:

- definire le procedure leed
- impostare tutte le attività inerenti la certificazione leed
- istruire tutte le persone coinvolte nei processi aziendali per il cantiere in oggetto
- verificare l'adeguatezza dei documenti predisposti da Ufficio Acquisti, Ufficio Amministrativo, Ufficio Tecnico, Magazzino (schede di sottomissione prodotti, particolari tecnici a disegno, procedure di immagazzinaggio, spedizione e controllo
- programmare i corsi per le persone che ne necessitano
- supervisionare la correttezza delle procedure

L'Ufficio in staff del REFERENTE LEED INTERNO provvede a:

- interfacciarsi - in qualità di perfetto conoscitore della struttura aziendale e delle risorse disponibili - con l'Ufficio Gestione Integrata Leed per il corretto trasferimento delle informazioni sulle procedure leed e per la verifica del recepimento delle direttive anche nelle aree periferiche

L'Ufficio in staff di ACQUISTI provvede a:

- pianificare tutti gli acquisti inerenti il materiale e le attrezzature necessarie allo svolgimento delle attività lavorative in accordo con le tempistiche di cantiere programmate con il Project Manager, la Direzione Tecnica di Commessa e il Responsabile di Cantiere
- interfacciarsi con il Responsabile Magazzino per la pianificazione delle consegne e dello stoccaggio
- interfacciarsi con l'Ufficio Gestione Integrata Ambiente, Qualità e Sicurezza per la coerenza delle merci ordinate rispetto alle effettive necessità
- interfacciarsi con l'Ufficio Gestione Integrata Leed per la verifica ed il controllo delle procedure e delle caratteristiche delle merci per la certificazione leed (contatti con i fornitori per la compilazione dei moduli, schede di sottomissione, ecc..

L'Ufficio in staff di GESTIONE DEL MAGAZZINO provvede a:

- pianificare assieme all'Ufficio Acquisti le tempistiche di approvvigionamento dei materiali e delle attrezzature/macchinari necessari
- interfacciarsi con i Fornitori e con i Corrieri per impostare i tempi di consegna
- pianificare la predisposizione e la consegna del materiale, delle attrezzature/macchinari necessari allo svolgimento delle attività lavorative in accordo con le tempistiche di cantiere programmate con il Project Manager, la Direzione Tecnica di Commessa e il Responsabile di Cantiere

L'Ufficio in staff di GESTIONE INTEGRATA AMBIENTE, QUALITÀ E SICUREZZA provvede a:

- interfacciarsi con il Project Manager, la Direzione Tecnica di Commessa e il Responsabile di Cantiere per la predisposizione delle attività legate alla sicurezza e all'ambiente e per la verifica del rispetto delle norme

L'Ufficio TECNICO provvede a:

- produrre i disegni tecnici/costruttivi particolareggiati ad uso della Direzione Tecnica di Commessa
- controllare eventuali difformità tra i disegni originali e la reale situazione di cantiere
- verificare la congruità dei disegni tecnici prodotti dai fornitori allegati alle schede di sottomissione per la certificazione leed e interfacciarsi con l'Ufficio Gestione Integrata Leed per l'adeguatezza dei documenti

L'Ufficio in staff della GESTIONE DEL PERSONALE si interfaccia con tutti gli uffici in merito alle problematiche amministrative del personale dipendente (permessi, documenti, corsi, certificazioni personali, ecc.)

La DIREZIONE TECNICA DI COMMESSA provvede a dirigere a cascata tutte le attività di cantiere tecniche ed operative, si interfaccia con tutti gli Uffici in Staff ed è responsabile delle attività di cantiere di cui riporta l'andamento al Project Manager

Il DIRETTORE DI CANTIERE provvede a gestire tutte le attività operative tramite il coordinamento dei Responsabili di Cantiere e a verificare il perfetto andamento dei lavori per il corretto svolgimento, nei tempi e nei modi, della commessa

I RESPONSABILI DI CANTIERE provvedono a coordinare, tramite i Caposquadra, tutte le maestranze, interne ed esterne

Il PROJECT MANAGER è referente del Committente nei confronti del quale provvede a svolgere la necessaria attività di interfaccia e riporto sull'andamento della commessa in generale; è inoltre responsabile della commessa nei confronti del Committente

PORTFOLIO FOTOGRAFICO

VODAFONE VILLAGE - MILANO



Codice identificativo : 02751850047
Attestazione n° 13755/35/00
Attestazione n° 13756/35/00



Certificato n.1730/99/S

ediltecno restauri s.r.l.

Sede Legale:
V.le Beatrice D'Este, 41 20122 Milano
www.ediltecnorestauri.it
info@ediltecnorestauri.it
ediltecnorestauri@certopec.it

Sede Amm.va e operativa:
Via Staffora, 15
20090 Opera (MI)
tel. 02.53.00.571
fax. 02.57.61.91.25



Ubicazione: Milano

Descrizione costruzione di nuovo complesso denominato "Il Borgo – Vodafone Village", composto da 3 corpi di fabbrica (14, 11 e 9 piani rispettivamente) da destinarsi ad attività terziaria, commerciale e laboratorio

Cliente: Real Estate Center S.p.A. (proprietà immobile)
Vodafone Omnitel N.V. (affittuario e committente)

Periodo di realizzazione: 23.05.2008 > 31.08.2012

Metri quadri totali: 160.000 (di cui 70.000 di superficie uffici)

Realizzazioni particolari: un auditorium/teatro da 350 posti, una mensa polivalente da 400 posti (per 3 turni), un lounge bar, un asilo nido, una palestra spogliatoio, un garage a 2 piani per 1.000 posti auto, una piazza centrale ad uso pubblico, un giardino fotovoltaico.

Progetto: Arch. Rolando Gantes, Arch Roberto Morisi

Progetto interni: Dante O. Benini Architects

Direzione lavori: Professional Center S.p.A.

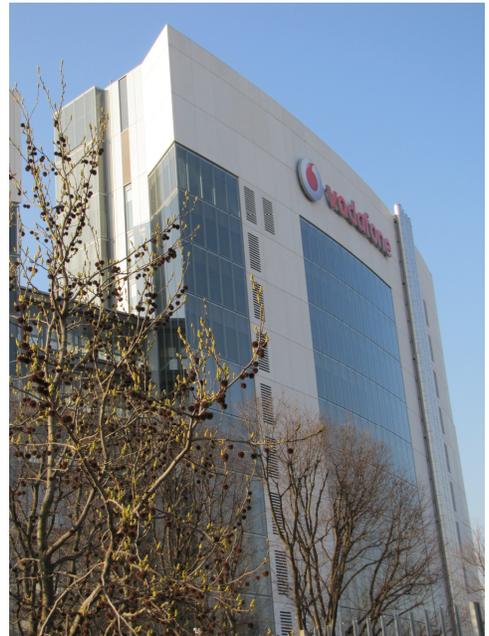
Importo lavori: € 96.000.000,00 (opere civili)
€ 160.000.000,00 (totale commessa)

Impresa esecutrice: A.T.I. tra Ediltecno Restauri S.r.l. (mandante) e CSC S.p.A. (mandataria per le opere in calcestruzzo)

Maestranze impiegate: 450 operai/giorno in media con picchi di 580 persone/giorno in cantiere

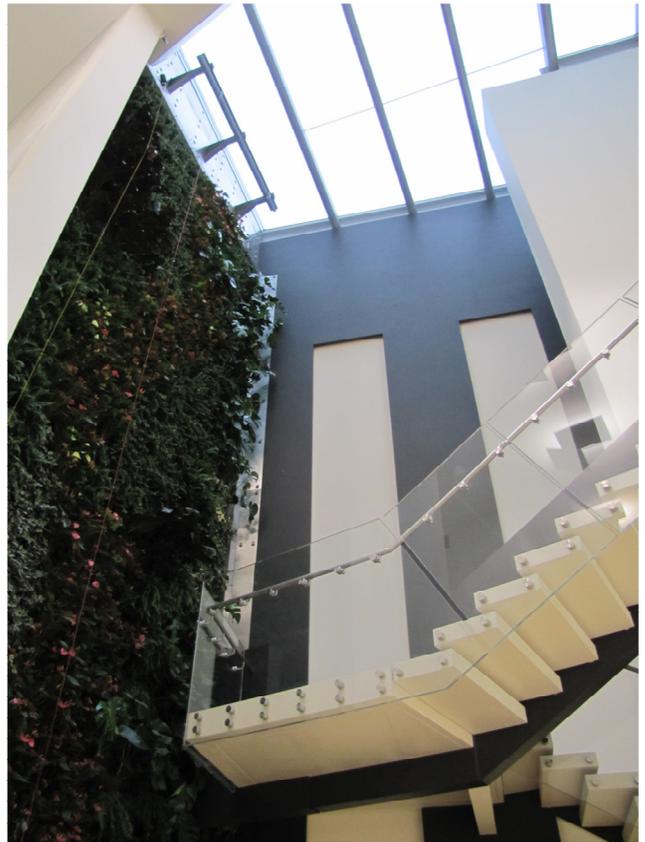
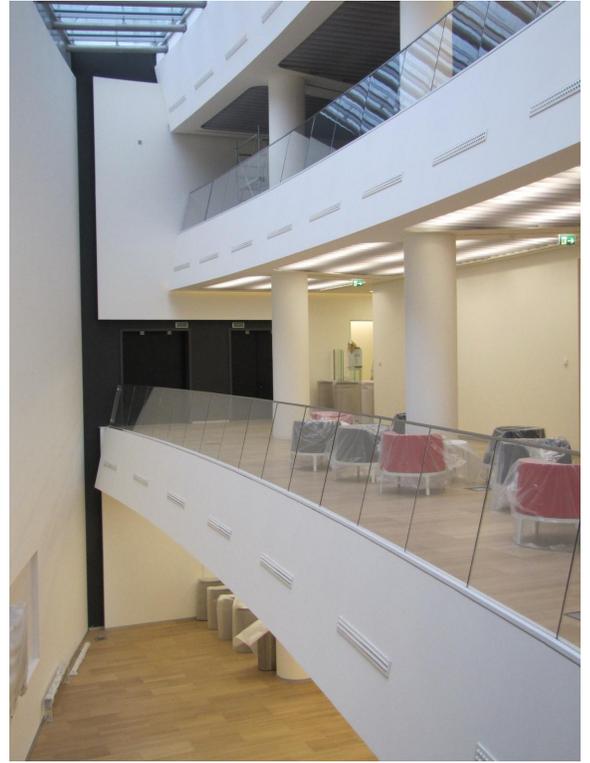
ESTERNI





INTERNI





PORTFOLIO FOTOGRAFICO

Museo " gallerie d'Italia" di INTESA SANPAOLO



Codice identificativo : 02751850047
Attestazione n° 13755/35/00
Attestazione n° 13756/35/00



Certificato n. 1730/99/S

ediltecnico restauri s.r.l.

Sede Legale:
V.le Beatrice D'Este, 41 20122 Milano
www.ediltecnorestauri.it
info@ediltecnorestauri.it
ediltecnorestauri@certopec.it

Sede Amm.va e operativa:
Via Staffora, 15
20090 Opera (MI)
tel. 02.53.00.571
fax. 02.57.61.91.25

Ubicazione: Milano

Descrizione lavori di ristrutturazione di fabbricato (consolidamenti, rinforzi solai con fibre di carbonio) e di restauro per la realizzazione Museo Gallerie d'Italia nella sede Intesa Sanpaolo di Piazza della Scala a Milano

Cliente: Intesa Sanpaolo S.p.A.

Periodo di realizzazione: 31.03.2011 > 30.09.2012

Metri quadri totali: 8.000

Progetto: Architetto Michele De Lucchi S.r.l.

Direzione lavori: Arch. Vittorio Samarati

Importo lavori: € 9.400.000,00 (totale commessa)

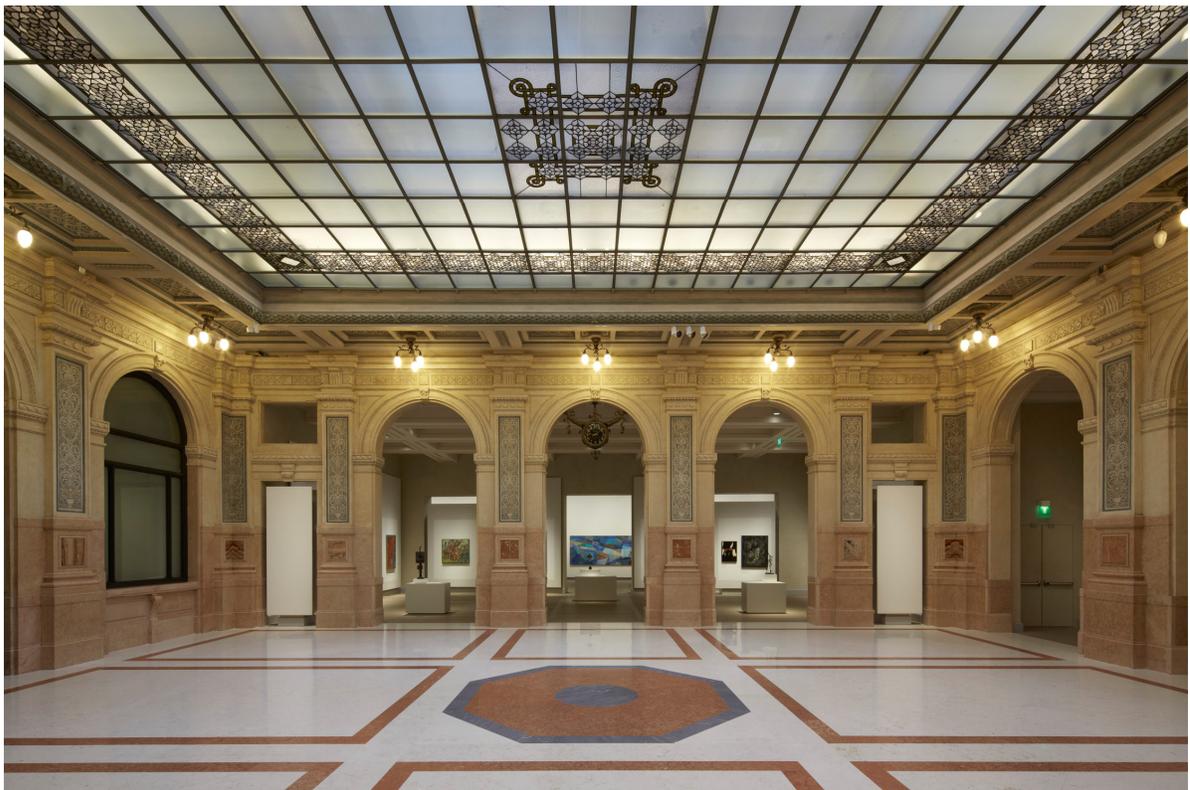
Impresa esecutrice: Ediltecno Restauri S.r.l. (general contractor)

Maestranze impiegate: 220 operai/giorno in media (120 su due turni) con picchi di 300 persone/giorno in cantiere

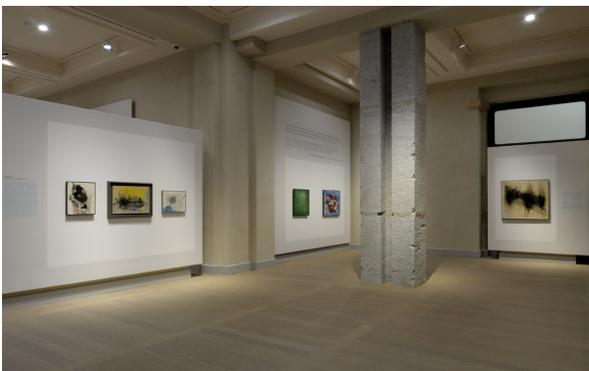
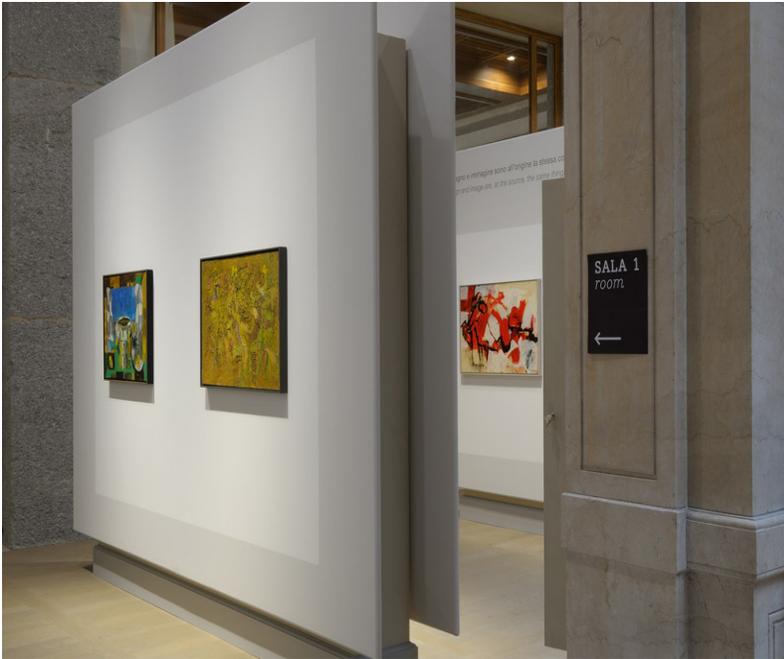
INTERVENTO











PORTFOLIO FOTOGRAFICO

**Ristrutturazione delle Caserme Ramires e Battisti in Aosta
e dell'Eliporto Militare nel Comune di Pollein (AO)**

per conto di

Nuova Università Valdostana – NUV Srl



Codice identificativo : 02751850047
Attestazione n° 13755/35/00
Attestazione n° 13756/35/00



ediltecno restauri s.r.l.

Sede Legale:
V.le Beatrice D'Este, 41 20122 Milano
www.ediltecnorestauri.it
info@ediltecnorestauri.it
ediltecnorestauri@certopec.it

Sede Amm.va e operativa:
Via Staffora, 15
20090 Opera (MI)
tel. 02.53.00.571
fax. 02.57.61.91.25

Ubicazione: Aosta e Pollein (AO)

Descrizione prima fase dell'accordo di programma tra Regione Valle d'Aosta e Ministero della Difesa per la realizzazione della Nuova Università di Aosta: ristrutturazione delle Caserme Ramires e Battisti nel Comune di Aosta, dell'eliporto militare nel Comune di Pollein e costruzione del nuovo Centro Comando

Cliente: Nuova Università Valdostana – NUV S.r.l.

Periodo di realizzazione: 01.09.2012 > in corso

Metri quadri totali: 23.000

Progetto: Ing. Marco Rasimelli (coordinatore responsabile della progettazione)

Direzione lavori: Ing. Corrado Cometto

Importo lavori: € 24.500.000,00

Impresa esecutrice: Associazione Temporanea d'Impresa composta da:
Ediltecno Restauri S.r.l. (capogruppo), Carron Cav.
Angelo S.p.a., Actis Alesina S.r.l. e V.I.Co. S.r.l.

Maestranze impiegate: 75 operai/giorno in media con picchi di 150 persone/giorno in cantiere

INTERVENTO







PORTFOLIO FOTOGRAFICO

Nuova Sede Rolex Italia - Milano

Rendering di progetto



Ubicazione: Milano

Descrizione: Realizzazione nuovi uffici e laboratori sede Rolex Italia
Via Angelo Filippetti 9

Cliente: Rolex Italia S.p.A

Periodo di realizzazione: 15.07.2013 > in corso

Metri quadri totali: 3.500

Progetto: Studio Albini Associati

Direzione lavori: Studio Albini Associati

Importo lavori: € 18.000.000,00

Impresa esecutrice: Ediltecno Restauri S.r.l. (general contractor)

Maestranze impiegate:

Maestranze impiegate: 50 operai/giorno in media con picchi di 100
persone/giorno in cantiere

PORTFOLIO FOTOGRAFICO

ISTITUTO DI CURA CITTA' DI PAVIA



Codice identificativo : 02751850047
Attestazione n° 13755/35/00
Attestazione n° 13756/35/00



Certificato n.1730/99/S

edilteco restauri s.r.l.

Sede Legale:
V.le Beatrice D'Este, 41 20122 Milano
www.ediltecorestauri.it
info@ediltecorestauri.it
ediltecorestauri@certopec.it

Sede Amm.va e operativa:
Via Staffora, 15
20090 Opera (MI)
tel. 02.53.00.571
fax. 02.57.61.91.25

Ubicazione: Pavia

Descrizione ristrutturazione e adeguamento normativo dell'Istituto di Cura Città di Pavia – opere edili e affini, impianti elettrici e di comunicazione, impianti meccanici e gas medicali

Cliente: Istituto di Cura Città di Pavia

Periodo di realizzazione: 15.09.2005 > 22.09.2011

Metri quadri totali: 2.500

Progetto: Arteco S.r.l.B
Berlucchi S.r.l.
Tecne S.r.l.
S.IN.CO S.r.l.
Manens Intertecnica

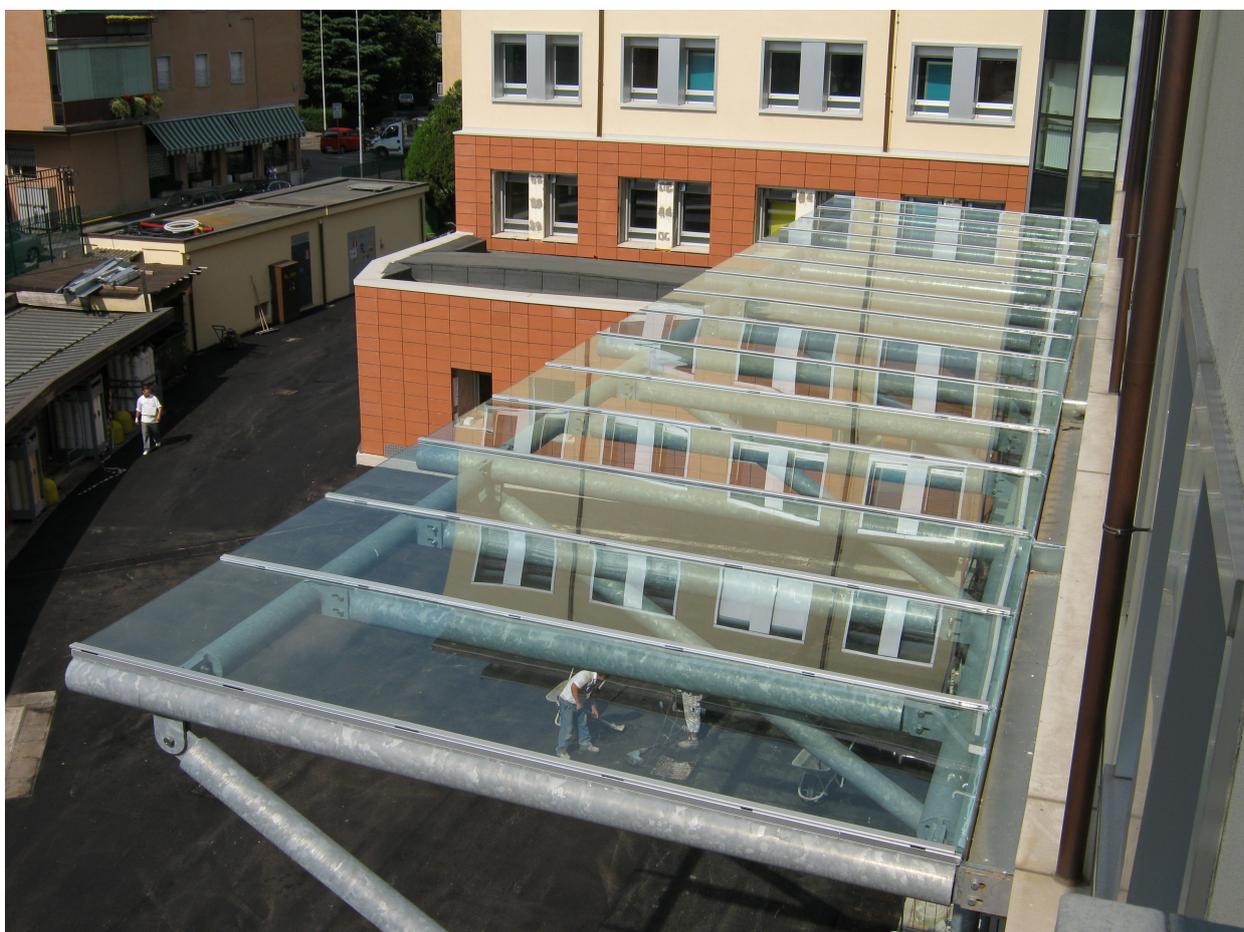
Direzione lavori: Jacobs Italia S.p.A.

Importo lavori: € 11.020.360,62 (totale commessa)

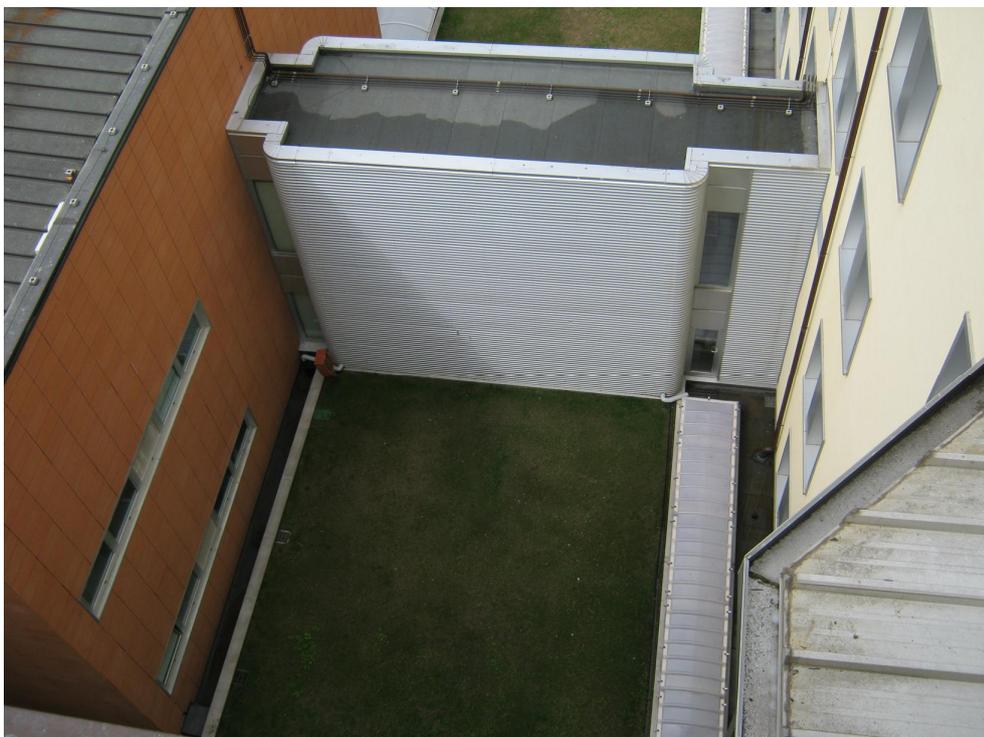
Impresa esecutrice: Ediltecno Restauri S.r.l. (general contractor)

Maestranze impiegate: 50 operai/giorno in media con picchi di 120 persone/giorno in cantiere

INTERVENTO









PORTFOLIO FOTOGRAFICO

ISTITUTO CLINICO BEATO MATTEO – VIGEVANO



Codice identificativo : 02751850047
Attestazione n° 13755/35/00
Attestazione n° 13756/35/00



Certificato n.1730/99/S

ediltecno restauri s.r.l.

Sede Legale:
V.le Beatrice D'Este, 41 20122 Milano
www.ediltecnorestauri.it
info@ediltecnorestauri.it
ediltecnorestauri@certopec.it

Sede Amm.va e operativa:
Via Staffora, 15
20090 Opera (MI)
tel. 02.53.00.571
fax. 02.57.61.91.25

Ubicazione: Vigevano (PV)

Descrizione lavori di ampliamento dell'Istituto Clinico Beato Matteo di Vigevano mediante realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica da adibire a struttura di ricovero e cura e funzioni connesse e pertinenti

Cliente: Istituto Clinico Beato Matteo S.p.A.

Periodo di realizzazione: 18.01.2005 > 31.03.2010

Metri quadri totali: 6.500

Progetto: Arteco S.r.l.
Berlucchi S.r.l.
Tecne S.r.l.
S.IN.CO S.r.l.
Manens Intertecnica
Intertecnica Engineering

Direzione lavori: Gianfranco Tognocchi - Gidue Project Srl

Importo lavori: € 16.120.928,27

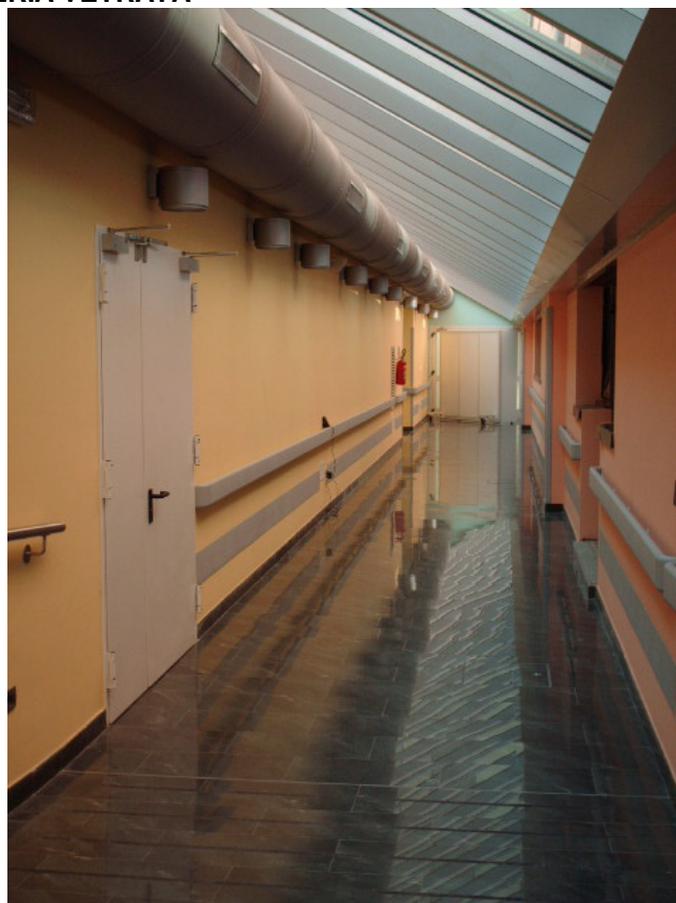
Impresa esecutrice: Ediltecno Restauri S.r.l. (general contractor)

Maestranze impiegate: 50 operai/giorno in media con picchi di 110 persone/giorno in cantiere

INGRESSO PRONTO SOCCORSO



VIGEVANO – GALLERIA VETRATA



VIGEVANO – PARTICOLARE CORSIA



FACCIATA LATO VIA CELLINI



LAVORAZIONI VARIE







Pannelli fotocatalitici e specchiature autoregolanti

Il complesso è caratterizzato da tre edifici alti circa 62 metri adibiti a uffici e da un quarto edificio di tre piani adibito a spazi collettivi. Comprende una piazza sopraelevata, parcheggi e locali tecnologici interrati, per una superficie complessiva di circa 128mila metri quadri. I tre edifici sono facilmente attraversabili orizzontalmente attraverso passerelle aeree realizzate in acciaio che collega tre piani tra cui un ponte pedonale lungo 40 m. Gli esterni, nelle parti dove non è presente la facciata continua, sono stati rivestiti con pannelli prefabbricati realizzati in calcestruzzo bianco fotocatalitico.

Nel quartiere Lorenteggio di Milano si stanno completando le ultime lavorazioni che porteranno alla realizzazione de «**Il Borgo Lorenteggio**». L'intero complesso, una volta a regime nel 2012, ospiterà i tremila dipendenti di Vodafone Italia. Il progetto è frutto della progettazione degli architetti **Roberto Morisi** e **Rolando Gantes** ed è realizzato attraverso l'iniziativa imprenditoriale di **Real Estate Center srl**. Il complesso è caratterizzato da **tre edifici** di altezza fuori terra di 62, 54 e 45 metri, adibiti a uffici, e da un **quarto edificio**, di tre piani, adibito a spazi collettivi. Il complesso comprende una piazza sopraelevata, parcheggi e locali

I NUMERI

Superficie lotto
34700 mq

Volumetria
lorda totale
480mila mc

Volume di
calcestruzzo
strutturale
96mila

Superfici totali
casseforme
per strutture
di elevazione
150mila mc

Superfici totali
solai monolitici
117mila

Superfici pannelli
prefabbricati
fotocatalitici
16mila

Superficie
vetrata continue
27mila

Superficie totale
a parcheggio
35714 mq



IL CANTIERE

Committenza: Real Estate Center

Direzione lavori e management per conto Real Estate: Professional Center spa; Ing. Tiziano Tagliabue, geom. Alfredo Marcandalli, Arch. Giuseppe Carli, geom. Marco Oriti

Progetto: arch. Rolando Gantes, arch. Roberto Morisi

Impresa esecutrice delle opere in associazione temporanea dell'impresa: Ediltecno Restauri srl (mandante), Csc spa (Mandataria)

Direttore tecnico e capo commessa per l'impresa mandante: pi Vincenzo Lo Monaco

Capo cantiere: Massimo Foschetti

Direzione lavori e progetto dei calcestruzzi armati: ing. Luigi Gariboldi, Enco engineering consulting srl; ing. Giulio Terzini, ing. Giovanni Plizzari

Progettazione Impianti: Asingg, ing. Leonardo Sergardi, ing. Ferdinando Ciardullo

Coordinatore Sicurezza Csp-Cse: studio geom. Briganti, consulente della Real per la sicurezza studio dott. Fabrizio Lovato

Fotografie: Luca Merisio

LA PROGETTAZIONE

Roberto Morisi, nato a Venezia nel 1926, si laurea in Architettura, nella stessa città, nel 1949. Dopo la laurea ha esercitato l'attività a Trieste fino al 1952. In quell'anno si è trasferito a Milano presso il cui Politecnico ha seguito i corsi di specializzazione in Costruzioni in cemento armato. Dal 1956 ha collaborato con l'Arch. Luigi Moretti a Milano, Roma e all'estero. Ha inoltre collaborato con l'architetto Marcello d'Olivo. Dal 1970 al 1985 ha condotto numerose esperienze professionali in Algeria, dove ha avuto studio con la Inco (Ingegneri Consulenti) di Milano. Ha inoltre lavorato in Sud Est asiatico, Stati Uniti, Canada, Germania e Arabia. Dal 1986 svolge attività professionale in Italia per conto di società Immobiliari e altre imprese nel settore delle costruzioni.

Rolando Gantes, nato ad Arona nel 1945, si laurea al Politecnico di Milano nel 1969. Dal 1970 dirige un suo studio professionale. Tra le sue principali realizzazioni si annoverano: il complesso Professional Center a Milano, gli uffici della Sede Minerva Assicurazioni Gruppo Zurigo a Milano, i complessi Gemini Center, Liberty Center, Procaccini Center a Milano, gli uffici della Società Astra Farmaceutica, il Luxury Hotel a Milano e la ristrutturazione Kennedy.

Prp è una società che opera nel campo di progettazione, direzione lavori, piani della sicurezza e project management, associata alla Green Building Council Italia, nei settori di opere pubbliche e private e dell'edilizia civile, nata 1995 in forma societaria dallo studio dell'Arch. Roland Gantès, attivo dal 1970.

LE IMPRESE

Csc spa Costruzioni speciali in cemento armato spa realizza opere in cemento armato in ogni genere e nei settori delle costruzioni stradali, ferroviarie, ospedaliere e industriali, ponendo al centro del loro lavoro il calcestruzzo armato. Lavori pubblici e privati, infrastrutture stradali e ferroviarie, impianti di depurazione, industrie, ospedali, centri polifunzionali, centri residenziali, luoghi di culto e musei. Tra i molti progetti sinora portati a compimento si annoverano: Headquarter Zurich Italia, il World Jewels Center il Complesso Tecnocity e la sede de Il Sole 24 Ore di Milano.

Ediltecno Restauri, nata nel 1975 e iscritta all'Albo Nazionale dei Costruttori, Categoria G 1 e certificata ISO 9001:2000, si occupa di nuova costruzione, manutenzione, restauro e riqualificazione, anche per committenti pubblici.



tecnologici interrati, per una superficie complessiva di circa 128mila metri quadrati.

I tre edifici sono facilmente attraversabili orizzontalmente attraverso **passerelle aeree** realizzate in acciaio; gli edifici A e C sono collegati da un **ponte pedonale** di 40 m di lunghezza che collega tre piani. La copertura dell'edificio A è stata destinata a ospitare un «**giardino fotovoltaico**», la cui struttura portante dei pannelli fotovoltaici è stata realizzata con pilastri e travi reticolari tridimensionali tutti in acciaio. La **piazza sopraelevata** è stata dimensionata e realizzata affinché non fosse una semplice copertura degli spazi sottostanti, ma avesse una funzione statica ben precisa, in grado di reggere **carichi stradali** e permettere così interventi manutentivi facili e sicuri nel corso del tempo di vita del complesso edilizio attraverso l'utilizzo di qualsiasi mezzo gommato attualmente in produzione. Gli edifici, nelle parti ove non è presente la facciata continua, sono rivestiti con **pannelli prefabbricati realizzati in calcestruzzo bianco fotocatalitico** che permette l'eliminazione delle sostanze inquinanti organiche e inorganiche dalla superficie dei pannelli che rimangono quindi bianchi.

TERRENO E INDAGINI

Dopo aver proceduto alla **demolizione dei vecchi capannoni** industriali presenti sull'area, una delle prime operazioni a cui è stato sottoposto il terreno è stata un'analisi approfondita per comprenderne **la natura geologica e la portanza**, vista la natura del progetto. I sondaggi sono stati eseguiti con sonda a rotazione a testa idraulica raggiungendo una profondità variabile tra i 50 e gli 80 metri dal piano di campagna.

Questo ha permesso di comprendere come il terreno riportasse una stratigrafia pressoché costante di vari strati di sabbia sino alla quota di 30 metri dal piano di campagna (da debolmente limosa a debolmente argillosa bruna) per poi intervallare uno strato di ghiaia medio fine sino alla profondità di circa 42 metri e ripresentare nuovamente sabbia sino ai 60 metri quando inizia lo strato di ghiaia media mista a sabbia sino alla quota di 80 metri. I risultati di tale analisi hanno permesso ai progettisti strutturali di pensare alle strutture di fondazioni in maniera maggiormente mirata.

FONDAZIONI

Le fondazioni degli **edifici alti sono costituite da platee** in calcestruzzo armato C25/30 con spessore di 150 cm, appoggiate su 546 pali trivellati concentrati in corrispondenza dei pilastri e dei vani scala con diametro di 1000 mm e lunghezza di 26 m, con capacità portante ultima di 5300 kN. Le fondazioni del **quarto edificio e della piazza sono di tipo diretto a platea** ed hanno spessore di 80 cm. Per permettere la realizzazione dei piani interrati, lungo quasi tutto il perimetro del lotto, sono stati realizzati **diaframmi** con spessore di 50 o 60 cm e profondità massima di 14 m; ai diaframmi sono stati applicati uno o due ordini di tiranti, utilizzati come vincoli provvisori, poi sostituiti dagli impalcati. Per dimensionare correttamente i pali trivellati, oltre alle tradizionali prove geotecniche, sono state effettuate due **prove di carico** su pali pilota con diametro di 800 mm (inizialmente si pensava di utilizzare sia pali con diametro 800 che pali con diametro 1000 mm), verificando i

valori dei parametri geotecnici utilizzati per il calcolo dei pali di progetto. Per ogni prova sono stati effettuati due cicli di carico - scarico: nel primo si è raggiunto il carico di esercizio di 2500 kN, con il secondo si è arrivati a un carico pari a 2,5 volte il carico di esercizio. I cedimenti massimi sono stati inferiori agli 11 mm e il cedimento residuo massimo è stato di circa 4 mm. Si è potuto inoltre verificare che, durante la prova, non si è raggiunta la soglia limite di rottura; dai risultati sperimentali si è estrapolato un coefficiente di sicurezza alla rottura elevato. Sui pali con diametro 1000 mm sono state tre prove di carico, un palo per ogni edificio alto; due prove cross-hole per ogni edificio alto; prove dinamiche sul 50% dei pali realizzati. Le prove cross-hole sono state eseguite su sei pali nei quali erano stati predisposti, prima del getto, tre tubi lungo tutta la lunghezza, per poter permettere l'effettuazione delle prove soniche. I risultati sono serviti per meglio interpretare le successive prove dinamiche che sono state condotte su oltre 250 pali, verificando, con risultati positivi, la lunghezza dei pali, l'integrità del fusto, l'assenza di difetti quali tagli o strizioni, e hanno dato la possibilità di valutare il cedimento in campo elastico.

Le tre prove di carico hanno permesso di verificare la capacità portante dei pali e i relativi cedimenti. Per ogni prova sono stati effettuati due cicli di carico - scarico: nel primo si è raggiunto il carico di esercizio, pari a 4.400 kN, con il secondo si è arrivati a un carico pari a 1,5 volte il carico di esercizio. I cedimenti massimi sono stati inferiori ai 10 mm e il cedimento residuo massimo è stato di circa 4 mm.



Per dimensionare correttamente i pali trivellati, oltre alle tradizionali prove geotecniche, sono state effettuate prove di carico su pali pilota.

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Tutte le strutture, in fase di calcolo, hanno subito l'influenza dei parametri e delle azioni dovute al sisma previste per la zona 4, dall'Opcm n 3274 e n 3431 (1, 2). Gli edifici e la piazza sono resi strutturalmente indipendenti per mezzo di giunti che consentono i liberi spostamenti dei corpi di fabbrica dovuti alle azioni del sisma, vento e variazioni termiche. Gli elementi portanti verticali di tutti gli edifici, della piazza e dei parcheggi sono costituiti da pareti, setti e pilastri in calcestruzzo armato di classe C30/37 per i setti e pareti e C35/45 per i pilastri gettati in opera.

Le pareti e i setti dei vani scala/ascensore, con spessore di 25 e 30 cm, costituiscono, per gli edifici alti, il sistema resistente alle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma; ai pilastri, con maglia di circa 6 m x 6 m, sono quindi stati affidati i soli carichi verticali. Nel quarto edificio e nei parcheggi sono sempre presenti setti in ca a cui sono state affidate le azioni orizzontali. Per ottimizzare i tempi di realizzazione delle murature in calcestruzzo armato, sono stati utilizzati casseri in acciaio (Peri) che ruotavano sui vari edifici.

Gli orizzontamenti sono stati realizzati con tecnologia «a piastra», solette piene in ca di classe C30/37 aventi spessore di 30, 40 e 45 cm. Per ridurre i tempi tra i vari getti dei piani, sono stati impiegati casseri speciali che consentissero lo scassero della superficie bagnata dopo due giorni e il getto del solaio sovrastante dopo quattordici giorni. Sempre per economizzare il tempo a disposizione del cantiere, le rampe delle scale principali sono state realizzate attraverso elementi prefabbricati in ca e vincolate ai pianerottoli, gettati in opera, attraverso l'impiego di ferri di ripresa.



Travi di contrasto per le prove di carico.

STRUTTURE IN ACCIAIO

Nella parte sud dell'edificio C, il più alto del complesso, la punta degli ultimi sette piani è stata realizzata con una geometria a sbalzo per 15 metri dal corpo principale. I piani sono stati realizzati con struttura portante in acciaio S275JR costituita da profili standard Upn 300 ed Hea 220 e impalcati in lamiera grecata con getto in calcestruzzo collaborante e sono appesi a due travi reticolari in acciaio che escono a sbalzo dal quattordicesimo piano. Le travi

reticolari sono realizzate con profili standard Heb 500, Heb 450, Heb 320, Heb 300 e Heb 240 in acciaio S355JR e sono vincolate al vano scala e ad alcuni pilastri in ca dell'edificio con tirafondi. Per evitare l'insorgere di fenomeni fessurativi nei pilastri soggetti alla trazione trasmessa dalle travi reticolari a sbalzo, gli stessi sono stati precompressi con barre post-tesi con un valore di postensione di circa 70 kN per un tratto corrispondente agli ultimi tre piani dell'edificio; ciò ha consentito di eliminare



STRUTTURE | 1. CALCESTRUZZO ARMATO



Gli elementi portanti verticali di tutti gli edifici, della piazza e dei parcheggi sono costituiti da elementi in calcestruzzo armato di classe C30/37 per i setti e pareti e C35/45 per i pilastri gettati in opera. Le pareti e i setti dei vani scala/ascensore, costituiscono, per gli edifici alti, il sistema resistente alle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma; ai pilastri, con maglia di circa 6 m x 6 m, sono quindi stati affidati i soli carichi verticali.



Gli orizzontamenti sono stati realizzati con tecnologia «a piastra», con solette piene in ca di classe C30/37 e spessore di 30, 40 e 45 cm. Il getto del calcestruzzo è avvenuto con pompa per il calcestruzzo a superare il dislivello del solaio e lo scudo a protezione per il lavoro delle maestranze.

TECNOLOGIE

In questo cantiere è stato impiegato il **paramento di protezione a ripresa Peri Rcs-P** che crea una protezione perimetrale con parete continua e con passerelle di servizio per la quota del piano di lavoro e per i due piani sottostanti. Il sistema ha la possibilità di essere sollevato con l'ausilio della gru di cantiere o con un dispositivo idraulico mobile per l'autosollevamento. Per questo lavoro sono stati forniti in tutto 102 paramenti, di cui 3 con piani di carico compreso e 3 con scala a torre di accesso incorporata. La superficie totale coperta con i paramenti è stata di 5100 mq.

Per le pareti, sia rettilinee che curvilinee, sono stati forniti 3.200 mq di **cassaforma Vario** assemblata nel nuovo polo logistico Peri. Il progetto prevedeva 12 nuclei di scale/ascensori che hanno comportato particolari accorgimenti costruttivi. Vario Gt 24 è una cassaforma a travi per pareti adattabile a tutte le geometrie, i cui componenti di collegamento del sistema permettono di ottenere casseforme di qualunque dimensione. L'altezza della cassaforma Vario può essere estesa sovrapponendo i moduli tramite un connettore e fino a un'altezza massima di 8,10m. Il connettore sfrutta la struttura reticolare della trave, senza necessità di forarla. Il collegamento è resistente alla flessione e ha funzione di allineamento dei moduli sovrapposti.

Per la realizzazione di tutte le pareti dei piani interrati sono stati impiegati 1300 mq della **cassaforma Trio**. La cassaforma è disponibile in due altezze di 2,70 m e 3,30 m e in sei differenti larghezze, con incrementi di 30 cm, cui si aggiunge l'elemento speciale di 72 cm. Sono state fornite 48 **passerelle di ripresa Peri Cb** con funzione di sostegno alle casseforme per pareti in quota e 65 **piattaforme di ripresa Peri Br** per il sostegno delle casseforme interne dei vani scala/ascensore. Il sistema di ripresa Cb è costituito da mensole che, collegate tramite ancoraggi al getto precedente, hanno la funzione di sostenere le casseforme per pareti in quota. La portata delle mensole consente di distanziarle notevolmente e sostenere casseforme di grande superficie. Il sistema è formato dall'unione della cassaforma con le mensole di ripresa per mezzo di un apposito corrente verticale: la gru può sollevare cassaforma e mensole come un'unica unità per posizionarle alla fase di getto successiva. I solai. Per il getto dei 108mila mq di solette piene sono stati usati 5mila mq di **Skydeck**. Questa cassaforma per

solai consente il disarmo dopo un giorno dal getto del calcestruzzo e con il suo impiego si può innescare un processo continuo di produzione dei solai. Grazie al dispositivo testa a caduta montato alla sommità dei puntelli, i pannelli a telaio e le travi che costituiscono la cassaforma si abbassano di 6 cm, staccandosi facilmente dal calcestruzzo, e possono essere rimossi per venire nuovamente utilizzati nel getto successivo. Le zone di compensazione non coperte dai moduli Skydeck possono essere armate rapidamente mediante gli accessori del sistema. I componenti Skydeck sono in alluminio, con peso di ciascun elemento non superiore ai 15 kg, rendendo possibile la movimentazione a mano e facilitando la messa in opera. La presenza della trave riduce il numero di puntelli: occorrono 0,29 puntelli ogni metro quadro di superficie del solaio.

CONTROLLI

Le necessità principali dell'Impresa riguardavano la possibilità di **scasserare la superficie bagnata dopo due giorni dal getto** e di gettare il solaio soprastante dopo quattordici giorni dal getto precedente. Per rispettare queste tempistiche in sicurezza è stato previsto un **controllo sistematico della resistenza del calcestruzzo utilizzato per i getti dei solai**. I risultati dei controlli effettuati hanno sempre dato valori di resistenza compatibili con le tempistiche desiderate dall'Impresa. Per il getto delle strutture in calcestruzzo armato, sono stati utilizzati calcestruzzi con **tre classi diverse di resistenza** (3, 4): C25/30 per le fondazioni; C30/37 per i solai, i muri e i setti; C35/45 per i pilastri. Esigenze sui quantitativi di calcestruzzo da fornire in cantiere hanno suggerito di utilizzare **due diversi produttori di calcestruzzo preconfezionato**. Per i controlli di conformità e di accettazione del calcestruzzo sono stati eseguiti i prelievi previsti dalla normativa vigente. I risultati delle prove di compressione hanno dato valori sempre superiori alle resistenze caratteristiche prescritte dai progettisti. Per i **getti alla basse temperature** sono state indicate particolari prescrizioni sulla composizione del calcestruzzo; solo in pochi casi, con temperature ambientali particolarmente basse, sono stati sospesi i getti.

Per il **calcestruzzo dei solai**, viste le necessità dell'Impresa di scasserare la superficie bagnata dopo due giorni e di gettare il solaio soprastante dopo 14 giorni dal getto precedente, è stato necessario eseguire dei controlli prima

dei 28 giorni di maturazione. Entrambe le società fornitrici del calcestruzzo avevano per questo l'obbligo di avere in cantiere una struttura per la maturazione dei cubetti di calcestruzzo e una pressa per poter effettuare prove di resistenza a compressione. Ad ogni fornitore del calcestruzzo è stato chiesto di effettuare due controlli di accettazione «tipo B» su due getti diversi, con prelievi effettuati su betoniere diverse e con temperature superiori a 25°C, superiori a 5°C e inferiori a 5°C rispettivamente, per un totale di ventiquattro controlli di accettazione. Per ogni getto, una serie di 30 cubetti è stata provata dopo 2-3 giorni di maturazione mentre l'altra serie di 30 cubetti è stata provata a 14 giorni di maturazione. Con la ditta fornitrice dei casseri si è stabilito che la resistenza caratteristica del calcestruzzo, dopo due giorni di maturazione, dovesse essere superiore a 6 mpa. I risultati dei controlli di accettazione «tipo B» hanno dato valori superiori a quello richiesto; infatti, il valore minimo della resistenza caratteristica è stato di 7,03 mpa, relativo a un getto eseguito con temperatura inferiore ai 5°C, mentre il valore massimo è risultato di 22,99 mpa, ottenuto da un getto eseguito con temperatura superiore a 5°C. Un'ulteriore prescrizione sul calcestruzzo riguardava la resistenza caratteristica a compressione dopo 14 giorni di maturazione che doveva essere superiore al 58% della resistenza caratteristica a 28 giorni, cioè pari a 21,46 mpa; ciò al fine di permettere il **getto del solaio superiore, mantenendo i puntelli anche ai due solai sottostanti a quello del getto**. I risultati delle prove di compressione sono sempre stati superiori a valore richiesto; in particolare, il valore minimo della resistenza caratteristica è risultato di 28,26 mpa mentre il valore massimo è risultato di 48,18 mpa. Per il controllo sistematico del calcestruzzo dei solai, in aggiunta ai prelievi previsti dalla normativa (3) per il controllo di accettazione, sono stati prescritti sei prelievi per ogni getto, effettuati su betoniere diverse, per un totale di 12 cubetti; di questi, quattro venivano provati dopo due giorni di maturazione, altri quattro dopo quattordici giorni mentre gli ultimi quattro cubetti rimanevano a disposizione per eventuali altre prove. Per il calcolo della resistenza caratteristica da questi cubetti è stato applicato lo scarto quadratico medio ricavato dai controlli di accettazione «Tipo B» corrispondenti alla stessa temperatura ambientale e allo stesso fornitore di calcestruzzo.



LA COPERTURA DELL'AUDITORIUM. È stata realizzata in acciaio S275jr con travi reticolari realizzate con tubi tondi da travi ad anima piena realizzate con profili elettrosaldati di spessore 25 mm e 10 mm aventi altezza di 160 cm e lunghezza fino a 29 m, poste a interasse di 6 m.



LE PASSERELLE DI COLLEGAMENTO TRA GLI EDIFICI ALTI. Sono realizzate con struttura in acciaio e impalcati in lamiera grecata con getto di calcestruzzo collaborante. Il ponte pedonale, lungo 40 m, che collega i piani dal 4° al 6° degli edifici A e C è costituito da due travi reticolari, alte circa 13 m, realizzate con profili Hea 600 e Heb 300 in acciaio S275jr.



LE TRAVI DEL GIARDINO FOTOVOLTAICO SULL'EDIFICIO A. Lunghe fino a 13 m, sono realizzate (come le travi lungo il perimetro della copertura degli edifici alti, a sostegno dei pannelli di rivestimento e della facciata continua) con tubi tondi, con struttura reticolare tridimensionale a sezione triangolare con lato di 81 cm.

gli sforzi di trazione indotti dalle reazioni dei vincoli delle travi reticolari.

I correnti superiore e inferiore delle travi reticolari sono stati realizzati in due pezzi in officina con nodi saldati, realizzati con spezzoni dei montanti e delle diagonali, predisposti per permettere il montaggio a piè d'opera dei montanti e delle diagonali stesse; il collegamento è garantito da giunti bullonati a completo ripristino. I due spezzoni di ogni trave sono stati posati in opera separatamente e, successivamente, collegati con giunti bullonati a completo ripristino. **Per il varo** di questa struttura sono state utilizzate autogrù con peso totale (compreso il carico sollevato, pari a circa 22 t) di 300 t e braccio con lunghezza di 100 m, posizionate sul solaio di copertura interrato preventivamente dimensionato anche per questa condizione di carico. Le travi reticolari sono state **monitorate** sia durante il montaggio che con l'utilizzo di estensimetri elettrici posizionati sugli elementi strutturali più significativi; le letture sperimentali sono state teletrasmesse, a intervalli prestabiliti, a un sistema di acquisizione remoto accessibile via internet per il controllo dello stato tenso-deformativo. Gli spostamenti verticali sono stati monitorati attraverso letture con auto livello, eseguite dal 14° piano, su riscontri posizionati sulla struttura.

Al di sotto dello sbalzo è prevista una **vela in acciaio e vetro** con superficie di circa 600 metri quadrati. La struttura portante è costituita da travi reticolari tridimensionali curve, con sezione triangolare avente lato di 122 cm; le travi sono vincolate al vano scala, ai solai e a un pilastro dell'edificio. In corrispondenza dell'ingresso principale del complesso, le travi escono a sbalzo con lunghezze variabili sino a 8 m. Le travi sostengono una parete realizzata in vetro serigrafato che potrà esser impiegata come schermo per proiezioni.

PASSERELLE

Le passerelle di collegamento tra gli edifici alti sono realizzate con **struttura in acciaio e impalcati in lamiera grecata con getto di calcestruzzo collaborante**. In particolare, il **ponte pedonale** da 40 m di lunghezza che collega i piani dal 4° al 6° degli edifici A e C è costituito da due travi reticolari, con altezza di circa 13 m, realizzate con profili standard Hea 600 e Heb 300 in acciaio S275JR. Per la realizzazione e la messa in opera si è utilizzata la stessa tecnica impiegata per le travi reticolari dello sbalzo dell'edificio C; a causa della maggiore luce, le travi sono state montate in tre pezzi separati e collegate in opera per mezzo di giunti bullonati a completo ripristino.

L'appoggio del ponte pedonale e delle passerelle sulle pareti portanti in calcestruzzo armato degli edifici alti avviene attraverso quattro appoggi tecnici per ogni piano. In particolare, un appoggio permette le **sole rotazioni nel piano orizzontale**, un appoggio consente uno **spostamento unidire-**

zionale e due appoggi permettono spostamenti bidirezionali; ciò consente di creare un corretto vincolo per le azioni orizzontali e, nello stesso tempo, permette agli edifici collegati dalle passerelle di avere spostamenti orizzontali differenziali a causa del vento o del terremoto.

COPERTURA

La copertura del quarto edificio (l'auditorium) è stata realizzata in acciaio S275JR con travi principali reticolari realizzate con tubi tondi dal diametro di 244,5 mm e spessore 20 mm e elementi dal diametro di 114,3 mm e spessore 25 mm e da travi ad anima piena realizzate con profili elettrosaldati di spessore 25 mm e 10 mm aventi altezza di 160 cm e lunghezza fino a 29 m, poste a interasse di 6 m. L'orditura secondaria è realizzata con profili standard Hea 240 mentre l'impalcato è realizzato in lamiera grecata con getto in calcestruzzo collaborante. Le travi sono state realizzate in officina in due pezzi separati (quelle reticolari con giunti saldati); ad avvenuta posa in opera sono state collegate con giunti bullonati a completo ripristino. Le travi del giardino fotovoltaico sull'edificio A, con lunghezza fino a 13 m, e le travi lungo il perimetro della copertura degli edifici alti (poste a sostegno dei pannelli di rivestimento e della facciata continua) sono realizzate con tubi tondi, con struttura reticolare tridimensionale a sezione triangolare con lato di 81 cm.

FACCIAE VETRATE

Le facciate vetrate che ricoprono la maggior superficie degli edifici sono state studiate e progettate attraverso l'utilizzo di profilati estrusi in lega d'alluminio En-Aw 6060 T5. La superficie è stata interamente suddivisa in cellule standard dall'elevate capacità termiche acustiche e di comfort interno. La cellula principale è realizzata in modo da poter accogliere una specchiatura fissa in vetro monolitico in corrispondenza del filo esterno e una specchiatura in vetrocamera fissa (o apribile dove richiesto da progetto) lungo il filo interno. L'intercapedine così determinata ha una profondità 117 mm fra le superfici dei vetri, all'interno della quale alloggerà nella parte superiore una tenda alla veneziana ad azionamento meccanico gestita automaticamente da un software che attraverso una serie di sensori posizionati lungo tutti gli edifici, è in grado di capire l'apporto luminoso e termico di ogni istante, regolando automaticamente, in base a parametri stabiliti dai fruitori, l'inclinazione e l'apertura delle veneziane.

La superficie esterna delle cellule è stata ulteriormente ripartita orizzontalmente in due aree: quella superiore è dotata di un vetro smaltato monolitico a protezione visiva della veneziana in posizione chiusa e in cui sono inserite anche le feritoie previste per la ventilazione, quella inferiore è dotata di un vetro monolitico trasparente.

La superficie interna è allo stesso modo ripartita orizzontalmente in due aree: superiormente incorpora un pannello in materiale isolante, inferiormente monta un tamponamento apribile. La cellula è dotata di specifici accessori sui lati superiore e inferiore, con la precisa funzione di immettere e incanalare il flusso d'aria ascendente per convezione naturale associato al riscaldamento del volume d'aria presente nell'intercapedine principale, per implementare sempre più il comfort interno degli ambienti, migliorare la qualità del lavoro dei fruitori, aggravare il meno possibile il carico degli impianti meccanici con la conseguenza di risparmio energetico. Le cellule sono state ancorate alle solette portanti dell'edificio mediante staffe e ferri Halfen, con una parte fissata sulla soletta (dotata di possibilità di regolazione in direzione frontale e laterale) e una parte fissata sul modulo di facciata stesso (dotata di regolazione verticale).

Il sistema risultante ha consentito in fase di montaggio di alloggiare la cellula con precisione millimetrica, andando a regolare il posizionamento lungo le tre direzioni. I moduli sono stati assemblati tutti in officina, comprensivi di specchiature trasparenti opache, nonché di elementi apribili. L'isolamento termico delle cellule viene implementato grazie all'interposizione di listelli in poliammide 6.6 rinforzato con fibra di vetro (25%) tra i gusci estrusi interno ed esterno che compongono il profilato stesso. I listelli in poliammide sono resi solidali ai gusci in alluminio mediante rullatura in continuo e deformazione plastica di apposite sedi ricavate nelle sagome degli estrusi stessi. Complessivamente le cellule hanno un basso valore di trasmittanza termica, prossimo a 1,1 W/mqK.

CALCESTRUZZO BIANCO FOTOCATALITICO

In tutti gli edifici, nelle parti dove non è presente la facciata continua, per il rivestimento esterno sono stati impiegati pannelli in calcestruzzo bianco (prodotti da Styl-Comp) a base di TxActive (Italcementi), che attraverso una reazione fotocatalitica, permette l'eliminazione delle sostanze inquinanti organiche e inorganiche dalla superficie dei pannelli, e quindi di avere una facciata sempre pulita, abbattendo fortemente i costi di manutenzione. I pannelli sono stati realizzati con armatura zincata a caldo e con caseri pensati per ridurre la porosità e migliorare le prestazioni di idrorepellenza. Per i tre edifici alti il pannello tipo ha dimensioni di 250 cm (base) x 400 cm (altezza) e spessore di 10 cm; per il quarto edificio le dimensioni del pannello sono 150 cm x 51 cm mentre lo spessore è di 2 cm. Per il fissaggio dei pannelli più grandi si è utilizzato un sistema di sostegno (Ercole di Bstalia) con regolazione millimetrica e di vincolo anche per le azioni dovute al sisma. I due ele-

STRUTTURE | VELA



La punta degli ultimi sette piani dell'edificio più è a sbalzo per 15 metri dal corpo principale.



Al di sotto dello sbalzo, è prevista una vela in acciaio e vetro di circa 600 metri quadrati.



I piani hanno struttura in acciaio e impalcato con sol collaboranti in acciaio-calcestruzzo, appesi alle due

FACCIATE | PANNELLI FOTOCATALITICI

EFFETTO MARMO E AUTOPULENTI



In tutti gli edifici, nelle parti dove non è presente la facciata continua vetrata, sono stati impiegati pannelli in calcestruzzo bianco fotocatalitico, antismog e autopulenti. I pannelli sono stati sollevati, posizionati in quota con l'utilizzo di autogru, lasciando libere le gru di cantiere, ancorati alla struttura in calcestruzzo armato con appositi sistemi di fissaggio a regolazione millimetrica.

Tutte le facciate realizzate con cemento fotocatalitico sono state prodotte con la tecnologia **Pietre Fuse di Styl Comp**. Questa tipologia di facciata viene impiegata per manufatti architettonici e strutturali, è a base cementizia ed è personalizzabile nelle forme e nei colori. I pannelli realizzati, forniti e posati nel progetto del **Borgo Lorenteggio** sono stati progettati con superficie liscia fondo cassero a effetto marmoreo alla vista e al tatto, cemento bianco **Tx Arca** di Italcementi (a base di **TX Active**) implementato attraverso l'inserimento bilanciato di inerti di marmo bianco di Carrara. Tutti i pannelli sono dotati di particolari giunti aperti con camera di decompressione, alcuni di questi (dove richiesto) sono stati studiati e realizzati con superficie grigliata di areazione a sezione troncoconica.

Le dimensioni della pannellatura della facciata variano da 250 x 400 x 10 cm per il rivestimento principale delle facciate fino a 150 x 55 x 2 cm per il rivestimento del corpo C1. Pezzi speciali a C e L, con identica finitura sui vari lati, sono stati prodotti per esigenze compositive dei prospetti e dei volumi da rivestire, piani e curvi. I pannelli sono stati sollevati, posizionati in quota attraverso l'utilizzo di autogru, lasciando libere le gru di cantiere, ancorati alla struttura in calcestruzzo armato attraverso l'utilizzo di mensole (**Ercole** di BSItalia) e fissati con due profili appositamente modificati del sistema regolabili di BSItalia. Per i manufatti finali dei corpi edilizi, a sbalzo da carpenteria metallica, sono stati utilizzati sempre gli stessi sistemi, ma nella versione esterna. Per la posa e il fissaggio delle lastre orizzontali più piccole invece, è stato disegnato appositamente un sistema di sostegno e ancoraggio che consentisse di garantire il montaggio preciso dei pezzi e assorbire eventuali imprecisioni di produzione o del cantiere. I sistemi di sollevamento sono per i pannelli di tamponamento il **Tubo Ancora** di BSItalia, mentre le lastre, data la loro leggerezza, possono essere sollevate a mano. Data anche la qualità richiesta dalla committenza, sono stati adottati casseri speciali di **Techne**, realizzati con macchine a controllo numerico, e realizzati in maniera tale da garantire identica finitura su tutti i 4 lati ove richiesto. La finitura totale è stata ottenuta anche grazie a un sistema appositamente studiato di pompaggio del mix design all'interno delle cassetture.

Pietre Fuse utilizza materiali con contenuti riciclati variabili, a seconda anche delle richieste della committenza, con luoghi di estrazione italiani, prevalentemente locali. Grazie al principio fotocatalitico di **Tx Active** di Italcementi, mangiasmog e autopulente, è inoltre ecocompatibile, secondo i riferimenti internazionali in materia. Dal 1996 il Ctg, il **Centro tecnico del Gruppo Italcementi**, ha infatti eseguito molteplici studi, sperimentazioni e prove in collaborazione con università e centri di ricerca di diversi paesi (come l'Istituto per l'inquinamento atmosferico del Cnr in Italia, i Laboratori regionali di Parigi Ovest), che hanno anche evidenziato come il cemento interagisca positivamente con il processo fotocatalitico. In ogni occasione è emersa l'efficacia dei materiali cementizi fotocatalitici che hanno così dimostrato di avere un reale valore ecosostenibile. Le prove di laboratorio hanno documentato come una radiazione di soli 3 minuti sia sufficiente per ottenere una riduzione degli agenti inquinanti fino al 75% e esperimenti condotti su larga scala hanno confermato valori di abbattimento anche maggiori. Il principio fotocatalitico **Tx Active** viene usato per la produzione di un'ampia gamma di prodotti cementizi - dalle vernici alle malte agli elementi prefabbricati - con cui possono essere realizzate pavimentazioni, intonaci e ogni tipo di struttura e rivestimento orizzontale e verticale. **Tx Ac-**

FACCIAE | VETRATE CON ELEVATE CAPACITÀ TERMICHE ACUSTICHE

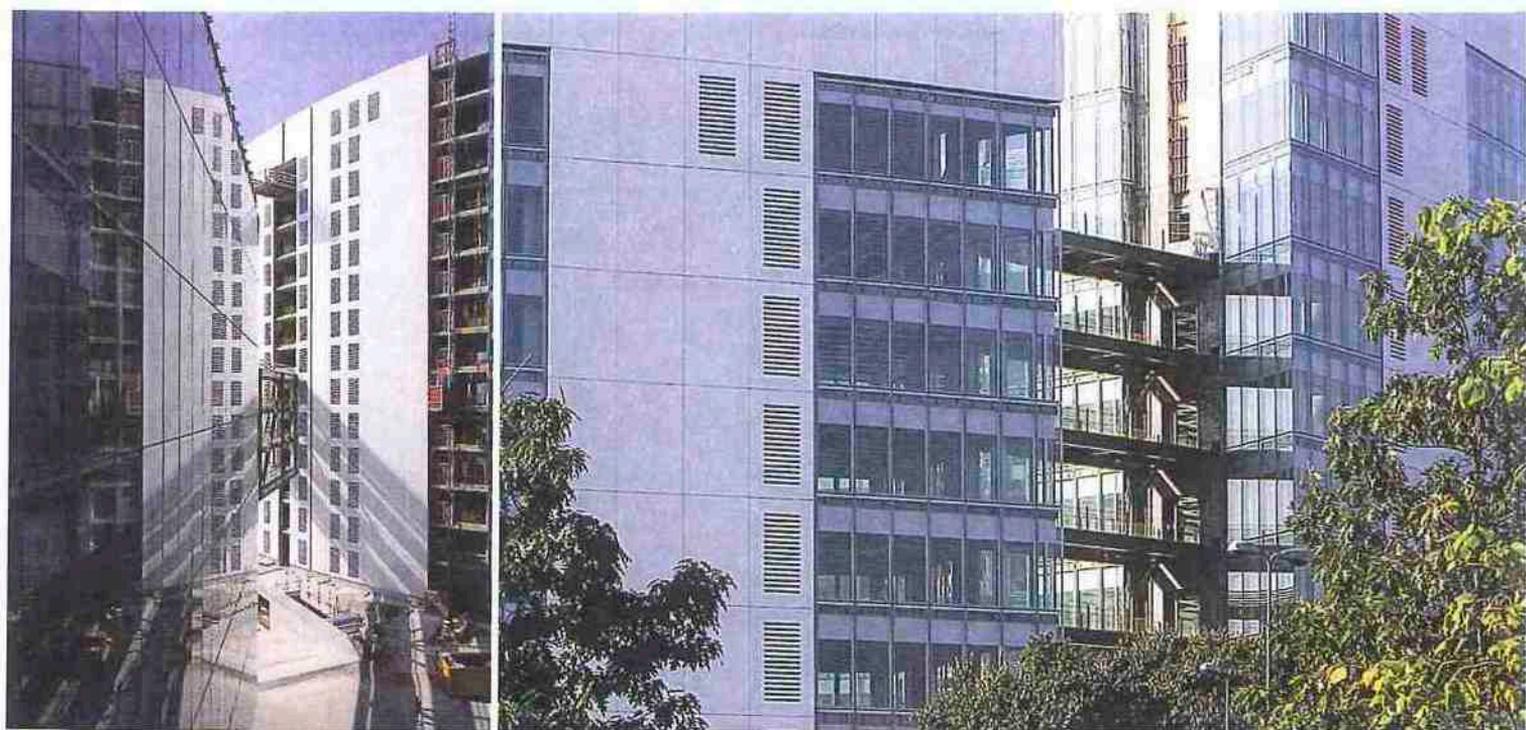


Le facciate vetrate che ricoprono la maggior superficie degli edifici sono state studiate e progettate attraverso l'utilizzo di profilati estrusi in lega d'alluminio En-Aw 6060 T5. La superficie è stata interamente suddivisa in cellule standard dall'elevate capacità termiche acustiche e di comfort interno, ancorate alle solette portanti dell'edificio mediante staffe e ferri Halfen.

tive non si consuma durante la reazione, per cui i suoi effetti rimangono illimitati nel tempo. Per una buona efficacia fotocatalitica devono essere soddisfatte alcune condizioni specifiche, quali presenza di concentrazioni relativamente elevate di Nox, luce solare o, in alternativa, un quantitativo accettabile di luce Uv (per applicazioni interne), regolare dilavamento ottenuto tramite la pioggia o semplice acqua di pulizia che serve a lavare via i nitrati. Le proprietà disinfettanti di Tx Active risultano particolarmente indicate per infrastrutture trafficate, aree di stallo di autovetture, stazioni di rifornimento di

carburante. Dal 1996, Italcementi ha registrato 12 brevetti sulla fotocatalisi applicata a materiali cementizi: sui leganti: «Legante idraulico e composizione cementizia contenente particelle fotocatalitiche» e sulle applicazioni. Grazie alle sue proprietà fotocatalitiche, Tx Active è in grado di svolgere un'efficace azione disinfettante, anche nei confronti del particolato, attraverso due fasi specifiche: preventiva, poiché diminuisce le concentrazioni di sostanze inquinanti, che concorrono alla formazione delle polveri secondarie (in primis i Nox), andando così a ridurre la formazione e posteriore, al-

lorché a particolato già formato il Tx Active diminuisce la tossicità relativa delle particelle, andando ad agire sulla parte organica presente nelle polveri. Le superfici esposte all'aria si macchiano a causa del deposito di composti organici, come gas di scarico dei mezzi di trasporto, sostanze organiche inquinanti derivate da attività industriali e domestiche quotidiane, muffe. La fotocatalisi azionata dall'utilizzo di tecnologia Tx Active non solo elimina queste molecole organiche ma, indirettamente, permette di ridurre l'effetto negativo dello sporco rappresentato da comuni particelle di polvere.



Vista generale del cantiere. Si può percepire l'enormità del lotto e la contemporaneità delle lavorazioni con compresenza di macchine e attrezzature. Le fondazioni degli edifici alti sono costituite da platee in calcestruzzo armato, mentre le fondazioni del quarto edificio e della piazza sono di tipo diretto a platea.

menti scolarari che ricevono le mensole portanti della parte bassa dei pannelli e i due elementi di vincolo della parte alta (Regolabili di BsItalia), sono stati predisposti nel cassero delle pareti prima del getto, garantendo un corretto ancoraggio nel calcestruzzo. Questo sistema di ancoraggio è stato utilizzato anche nelle pareti a sbalzo, di fronte ai vani scala centrali degli edifici A e B, che sono realizzate con una struttura metallica, in modo da ridurre il più possibile lo spessore e permettere la posa dei pannelli sia sul lato esterno che su quello interno. Il taglio in spessore dell'e-

stremità del pannello esterno ha l'effetto di nascondere la presenza del doppio pannello. In questo caso gli elementi di fissaggio sono stati bullonati alla struttura metallica. I pannelli sono stati forniti in cantiere già verticalizzati, in modo da ridurre i problemi di sicurezza relativi alla movimentazione dei manufatti. Il sistema di ancoraggio utilizzato ha permesso di ridurre i tempi di montaggio ed ha consentito di operare contemporaneamente su più edifici. Per la parete del vano scala sud dell'edificio C, in corrispondenza della vela di acciaio e vetro, i pannelli di facciata

sono stati forniti con degli appositi fori che hanno permesso il montaggio della struttura portante della vela successivamente alla posa dei pannelli. In corrispondenza delle logge di piano dei vani scala è stato possibile realizzare nei pannelli le aperture di areazione, eseguite con tagli sottili, di difficile realizzazione con altre tecniche costruttive o in opera. I giunti tra i pannelli sono stati studiati appositamente per questo cantiere, in modo da garantire la tenuta all'acqua senza l'utilizzo di sigillature in silicone.