sistemi
VHDRC Very High Durability Reinforced Concretes
sin dagli anni '90

sistemi
VHDRS Very High Durability Repair & Prevention Systems
sin dagli anni '90

MuCis Multiple Corrosion Inhibiting Synergies

Dal Progetto al Cantiere

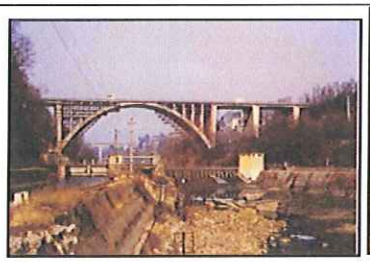
DIVISIONE CONSTRUCTION

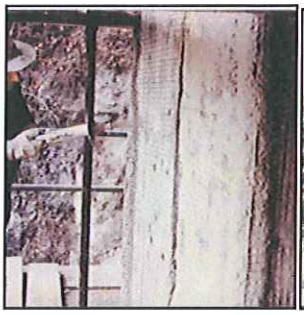
SELEZIONE DI PROGETTI ED APPLICAZIONI DI SPICCO DAL 1978 AL 2004

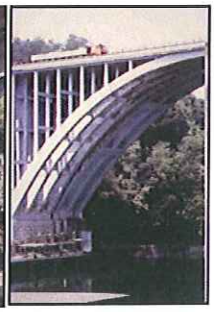
PONTE SUL FIUME ADDA
AUTOSTRADA MILANO/VENEZIA
1978/1979

Struttura degradata con diffuse fratturazioni causate da ossidazione dirompente dei ferri d'armatura. Presenza diffusa di sali cloruri con profonda carbonatazione del cls.

Scarifica meccanica
Ripristini con malte
MICROBETON®
BS 37 – BS 38 – BS 39



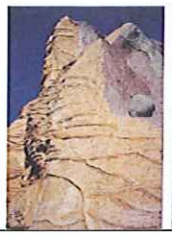




GARDALAND
1987

Rocce artificiali nella
"Valle dei Re" – "i Faraoni"

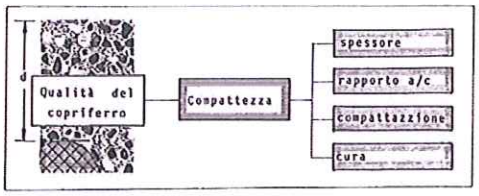
RAPIDO GRIP 613
SPARTYTE® MAR-GRIP "ad hoc"
WP 55

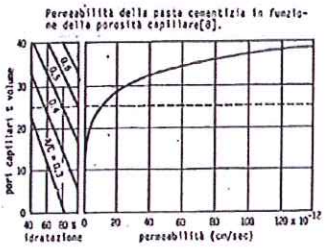


PONTE SOI
CIRCONVALLAZIONE
AUTOSTRADALE DANGIO/TORRE
(SVIZZERA)
1988

Costruzione nuova con Mix Design "ad hoc" speciale rapporto A/C 0,38.
Superfluidificante **TECNOS® 95**
Ritardante **PLASTARD ®18**
Microsilice **MICROBETON® POZ**

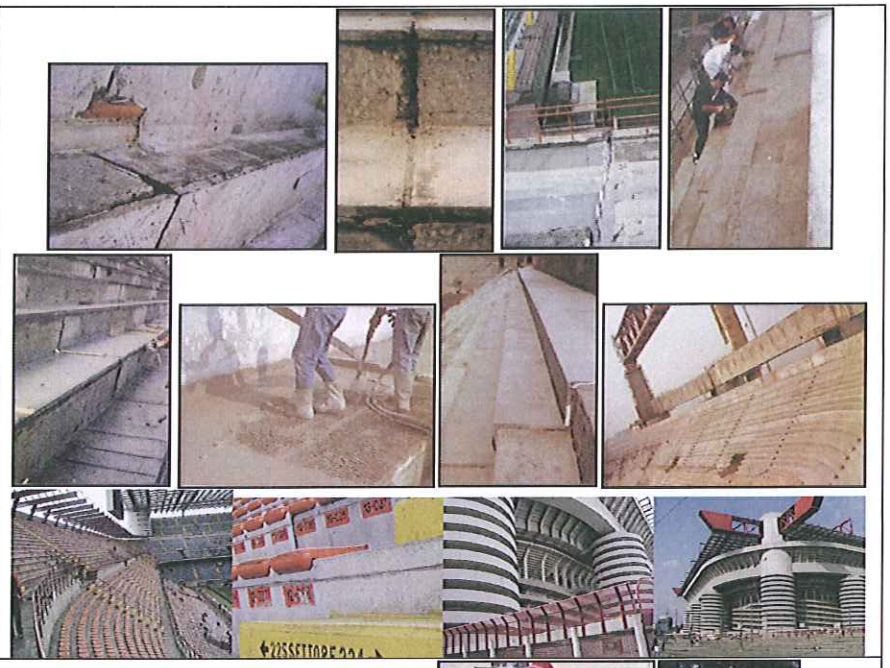
A/C =0,38 RcK = 64 MPa





STADIO DI SAN SIRO
1989/1990
Restauri prima dei Campionati Mondiali Anno 1990 (seguiti da costruzione nuova terzo anello)

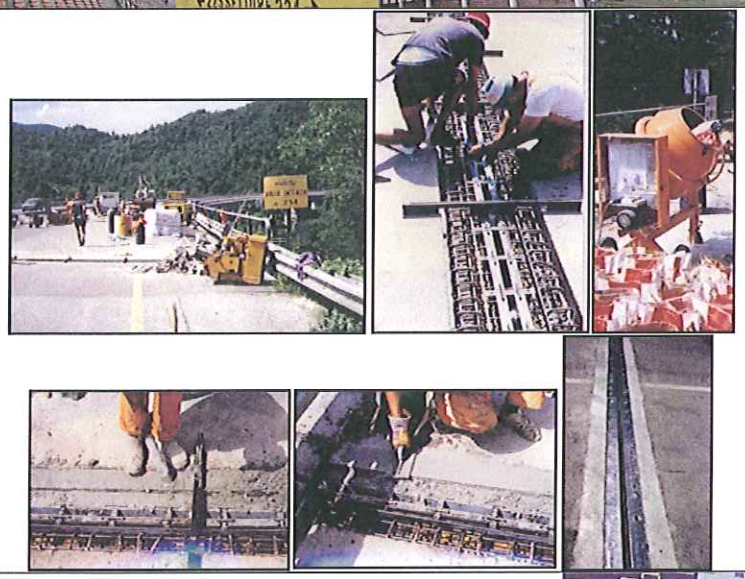
Degrado del calcestruzzo a causa di carbonatazione e piogge acide. Ossidazione dirompente dei ferri d'armatura. Scarifica meccanica, posizionamento di rete stirata e rete zincata, applicazione a spruzzo di malta formulata "ad hoc" tipo BS 38, **RAPIDO GRIP 613 + TECNOLATEX.** Spessore di ripristino e rinforzo su tutta le superficie (pedate + alzate) dei **gradoni del secondo anello: 4-6 cm.** Ripristini localizzati diffusi su altre parti della struttura



VIADOTTI VALLE INTENZA
AUTOSTRADA ROMA-PESCARA
1990

Ricostruzione giunti autostradali deteriorati a causa di cicli gelo-disgelo, sali decongelanti e sollecitazioni meccaniche.

Malta **BS 110 CORAZZA**



AUTOSTRADA
BOLOGNA – PADOVA
CANTIERE COLLETTORE PADANO
1992

Restauro dei bulbi delle travi con getti ottenuti da legante espansivo **BS 40 M6** + aggregati locali. Ripristini strutturali con malte **BS 37 RS, BS 38** bicomponente. Finitura protettiva epossi-poliuretanica **TECNORIV EP 167 +TECNORIV PL 167**

VIADOTTO DELL'AGLIO
Autostrada Del Sole – Barberino al Mugello (Bologna-Firenze)
AREA SISMICA
1992 – 1993

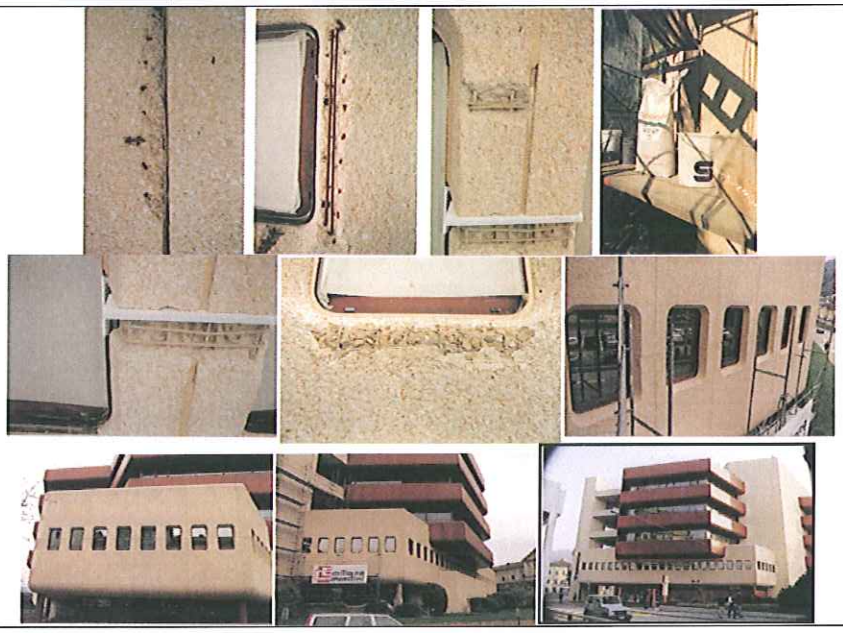
Struttura in calcestruzzo armato fortemente deteriorata principalmente come conseguenza della corrosione ed espansione dirompente delle barre d'acciaio a causa dell'aggressione da sali decongelanti e carbonatazione.

Riparazione strutturale delle pile, archi, travi in zona sismica. Adeguamento ammortizzatori ed appoggi antisismici.
Rinforzo dei bulbi delle travi di bordo con aumento della sezione.
Betoncino cementizio da **BS 91 ANCORA A.R.C.** + aggregati locali.
Calcestruzzo antiritiro ad altissima resistenza da legante espansivo **BS 40 M6** + aggregati locali.
Ripristini superficiali con malta BS 38.
Disarmante Universale BH 4.
Additivazione dei calcestruzzi con **TECNOS® 95 + PLASTARD® 18**

BANCA U.B.S. – CHIASSO
1993

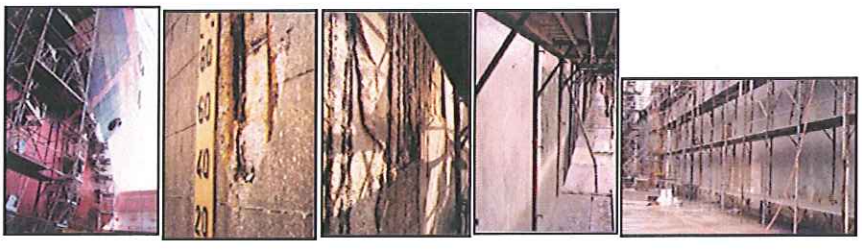
Corrosione dirompente dei ferri d'armatura dovuta a carbonatazione del conglomerato ed ossidazione dirompente dei ferri d'armatura.
Ripristino estetico - strutturale del granigliato cementizio a vista.

MuCis® PROTEZION FERRO
MuCis® mia 200
SPARTYTE® MAR-GRIP 420M
TECNOSOLID 82/WP



DRY DOCK - ANCONA
1994

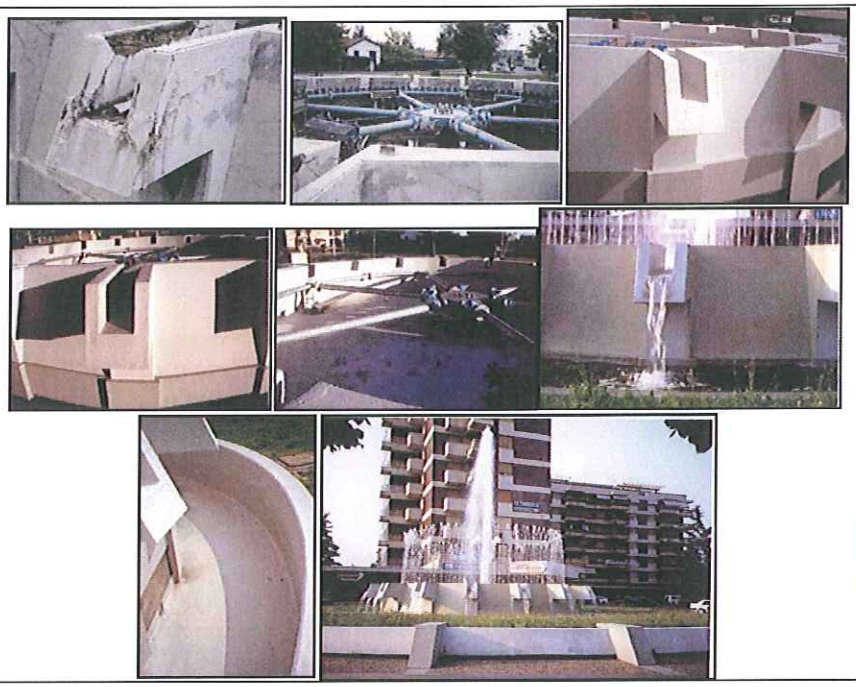
Ripristino su pareti calcestruzzo fortemente impregnate da sali cloruri con ossidazione dirompente dei ferri d'armatura
MuCis® mia 200
MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 39 MuCis®
TECNOSOLID 82/WP
TECNORIV AC 100



FONTANA DI ZINGONIA (BG)
(costruita nel 1963)
RIPARATA NEL 1994

Riparazione, ristrutturazione, protezione anticorrosione ed impermeabilizzazione

MuCis® mia 200
MuCis ®PROTEZIONE FERRO
BS 38 MuCis®
RASTUCCO RASATURA
TECNOSEAL V1
ELASPLAST 25 MuCis®
TECNOFIX AC 150
TECNORIV AC 120

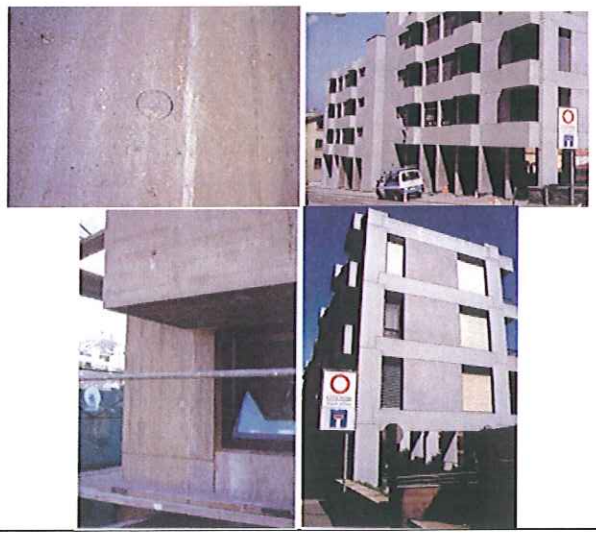


EDIFICIO RESIDENZIALE MONICA
Svizzera
1995

Facciate il cls faccia vista in avanzato stato di degrado con ossidazione dirompente dei ferri.
Impregnazioni con inibitori di corrosione, riparazioni anticorrosione, rasature e rivestimento estetico protettivo.
MuCis® mia 200,
MuCis® PROTEZIONE FERRO,
BS 38 MuCis®
TECNORIV AC 50

EDIFICIO RESIDENZIALE
"VIA MOTTA"
LUGANO - SVIZZERA
1995

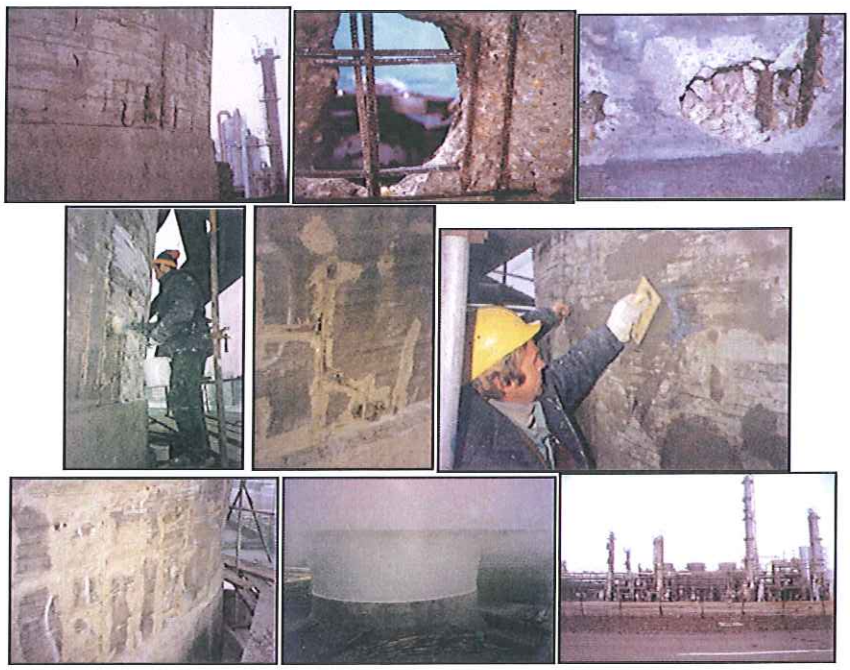
La profondità di carbonatazione aveva indotto uno stato diffuso di incipiente ossidazione dei ferri d'armatura del primo livello senza espansioni predirompenti. Come ripassivazione e prevenzione sono state applicate tecnologie di impregnazione MuCis® con inibitori di corrosione migratori seguite da rivestimento estetico protettivo minerale
MuCis® mia 200 - SILPAINT



COOLING TOWERS
TISZAI VEGYI KOMBINAT RT.
BERUHAZASI FOOSZTALY
HUNGARY
1995

Calcestruzzo profondamente carbonatato con diffusa ossidazione dirompente dei ferri d'armatura con fatturazione e distacco del calcestruzzo

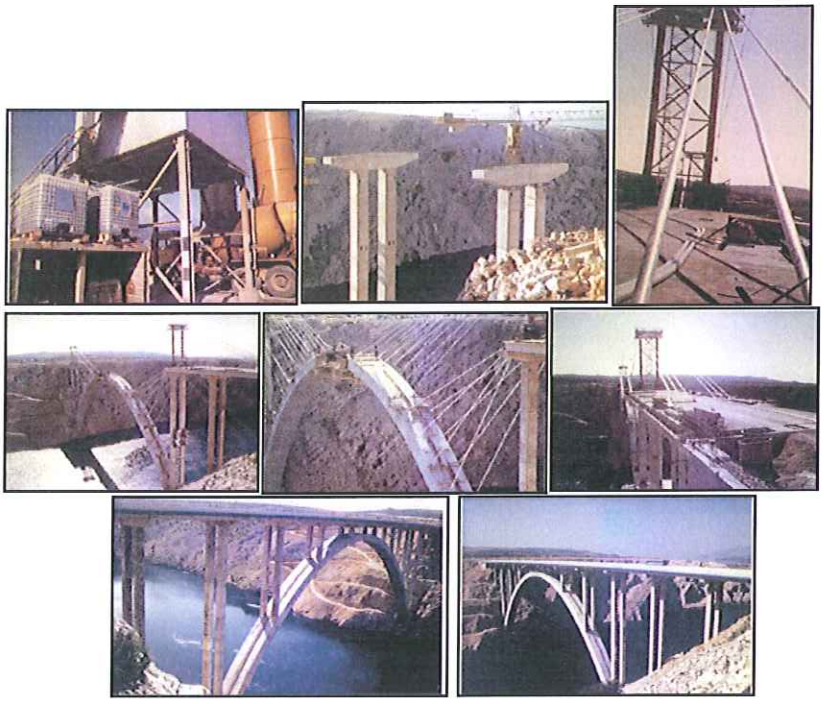
dopo scarifica meccanica impregnazione con inibitore di corrosione **MuCis® mia 200**, protezione dei ferri esposti con MuCis® PROTEZIONE FERRO, ripristini a spessore con MuCis® BS 38 e **BS 39 MuCis®**, protezione finale: interna con **TECNOFIX EP 170** e **TECNORIV EP 400**, esterna **TECNORIV AC 100**



PONTE MASLINICA CROAZIA
1995-1996-1997-1998

Costruzione di nuovo ponte dopo la distruzione (nella guerra serbo-croata) del ponte in ferro sulla principale arteria stradale della Dalmazia.
15° ponte ad arco nel mondo come dimensioni.

Mix Design e tecnologia del calcestruzzo con:
TECNOS® 95 superfluidificante
PLASTRAD® 18 ritardante
XARLON 21 aerante
CEMEX 631 espansivo
TECNOLATEX adesivo
BH 4 disarmante
CURING COMPOUND UR 19

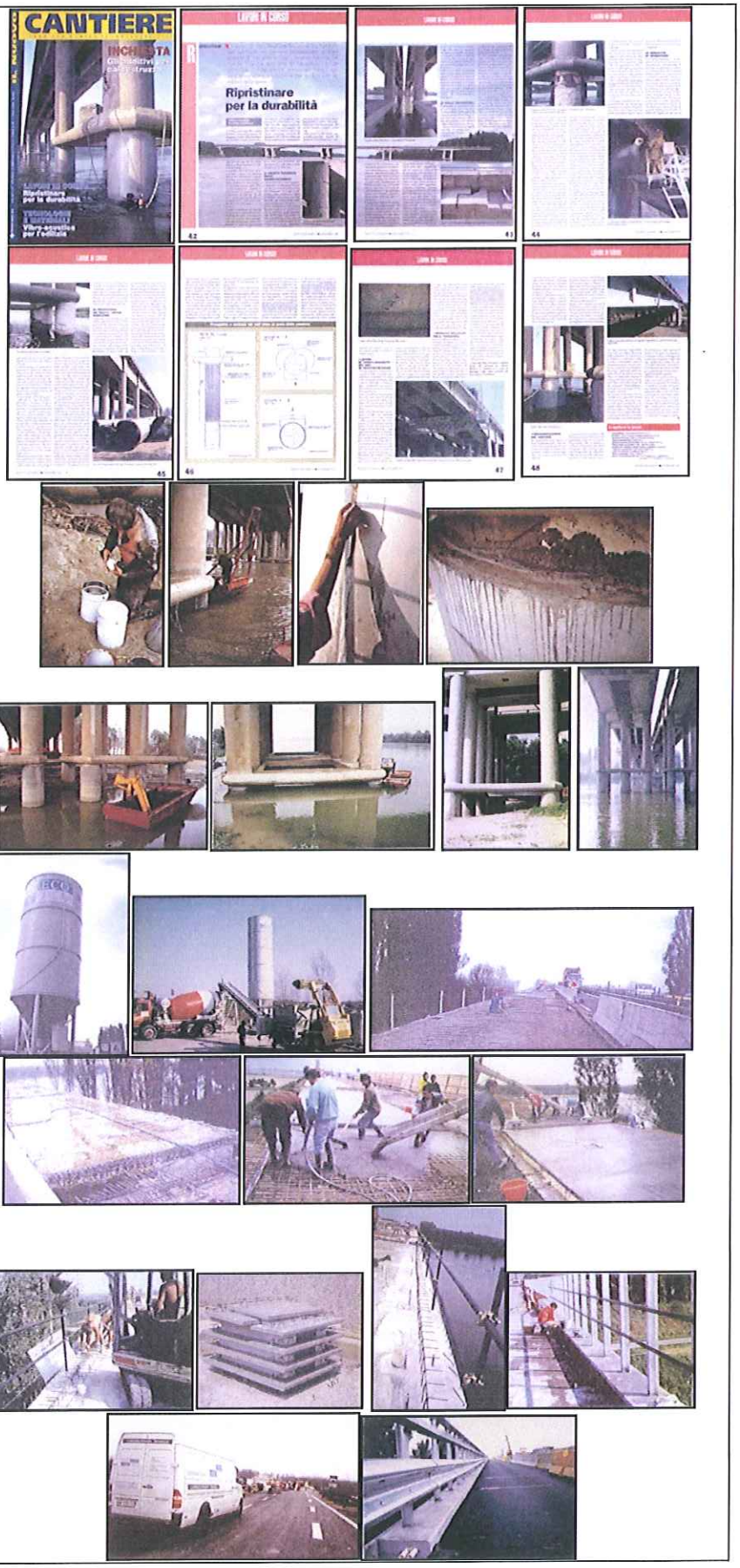


PONTE SUL FIUME PO
Autostrada del Brennero
(Verona-Modena)
1995 – 1996 – 1997 – 1998 – 1999

Struttura in calcestruzzo armato fortemente deteriorata principalmente come conseguenza della corrosione ed espansione dirompente delle barre d'acciaio a causa dell'aggressione da sali decongelanti e carbonatazione. Deterioramento fisico/meccanico delle pile immerse nelle acque del fiume.

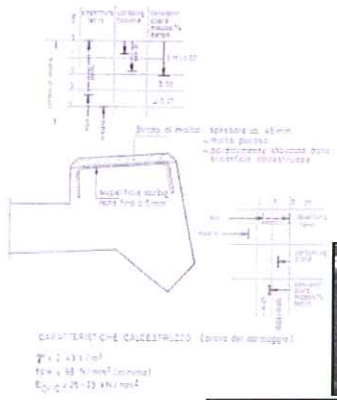
STRUTTURE IMMERSE PILE ED INTRADOSSO:
Ricostruzioni e sigillature subacquee: **TECNOSUB.**
Riparazione strutturale delle pile immerse nelle acque del fiume tramite colaggio di malta espansiva in incamiciatura d'acciaio: **BS 91 ANCORA A.R.C.** "ad hoc".
Riparazione strutturale delle pile, delle travi e dell'intradosso: **MuCis® PROTEZIONE FERRO, BS 38 MuCis®, BS 39 MuCis®;** rivestimenti estetico protettivi metilmetacrilici.

IMPALCATO E CORDOLI:
Riparazione strutturale dell'impalcato e costruzione a sbalzo con allargamento della sede autostradale: calcestruzzo da legante espansivo anticorrosione **BS 40 M6 MuCis®** con aggregati locali; **CURING COMPOUND UR 19**
Ricostruzione dei cordoli con formulati ad alta energia di deformazione: **BS 398 MuCis®** TRI A Tricomponente.
Prefabbricazione delle velette: **BS 398 MuCis®** TRI B Tricomponente
Impermeabilizzazione dell'impalcato con malte metilmetacriliche



VIADOTTO DEL MELIDE
Autostrade Svizzere
1995 – 1996

Ripristino di cordoli autostradali, profondamente degradati a causa di carbonatazione, gelo-disgelo, sali decongelanti, con conseguente espansione dirompente dei ferri d'armatura.
Su viadotto passante sopra il lago, 350 metri lineari di riparazione senza giunti sui cordoli laterali e centrali.
Tecnologie anticorrosione MuCis® e betoncini ad alta energia di deformazione.
BS 398 MuCis® special,
MuCis® ad 19 L



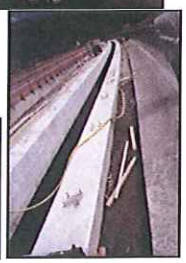


Tableau 4: Résultats des essais de laboratoire sur mortier durci

Masse volumique	2260 kg/m³
Résistance à la traction pure à 28 jours	4.5 MPa
Résistance à la compression à 28 jours	59,0 MPa
Module E (traction pure) à 28 jours	17,0 GPa
Module E (compression) à 28 jours	23,5 GPa
Module V (compression 0/10 MPa) à 28 jours	21,0 GPa
Retrait (7 jours dans l'eau à 20°C + 120 jours à 23°C / 50% u.r)	0,48 ‰
Carbonatation TFB (9 jours à 95% CO2)	0,0 mm
Résistance au gel et aux sels de déverglaçage, après 360 cycles: E_{360}/E_0 (FT - HIE)	+1,08

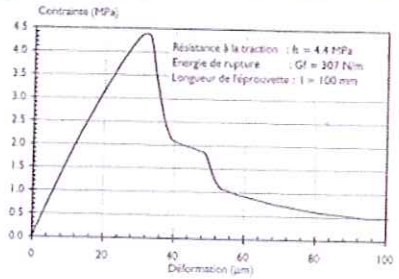
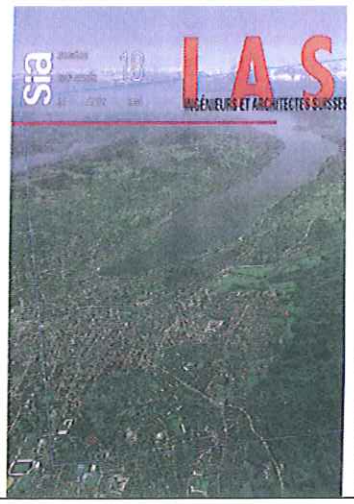
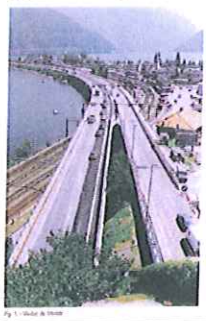


Fig. 10 - Essai de traction pure/déformation lente contrôlée (effectué au Laboratoire BWK de l'EPFZ, prof. F.H. Wittmann)



Viaduc N2 de Melide (TI): assainissement des bordures



VENEZIANA GAS (ITALGAS)
VENEZIA
Cantiere di CHIOGGIA
1996

Proteggere e dare continuità monolitica al rivestimento a base di gunite già esistente sulle tubazioni in acciaio

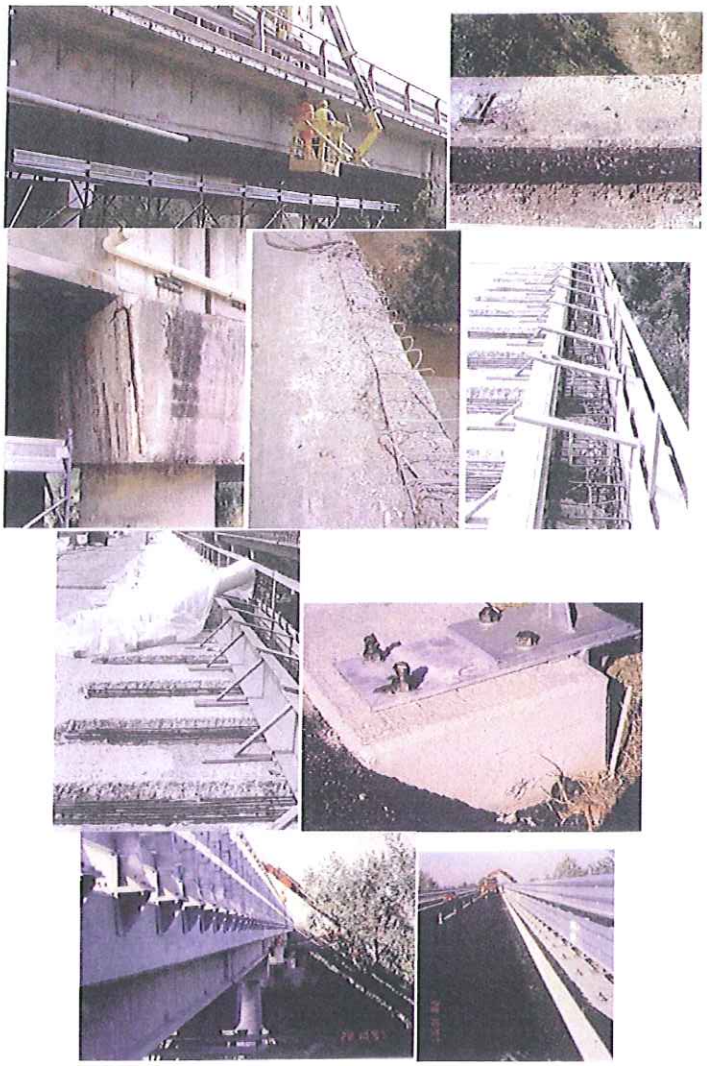
TECNOWELD
BS 91 ANCORA A.R.C.

AUTOSTRADA PIACENZA BRESCIA: LAVORI DI ORDINARIA MANUTENZIONE DEL PONTE SUL TORRENTE NURE
1997

Risanamento di tutte le opere in calcestruzzo e ricostruzione dei cordoli con progettazione di adeguamento armatura e posizionamento guardrail.

Degrado dei calcestruzzi avanzato a causa di carbontazione profonda e penetrazione di sali decongelanti con conseguente ossidazione dirompente dei ferri d'armatura.

Per i calcestruzzi di ricostruzione cordoli: legante espansivo anticorrosione **BS 40 M6 FR MuCis®** + aggregati prequalificati locali
Per ripristini strutturali e rasature:
MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 38 MuCis®
BS 39 MuCis®
Per rivestimento estetico protettivo anticarbonatazione:
TECNORIV AC 100



PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE
CINISELLO BSALSAMO (MI)
5.800 mq

1997

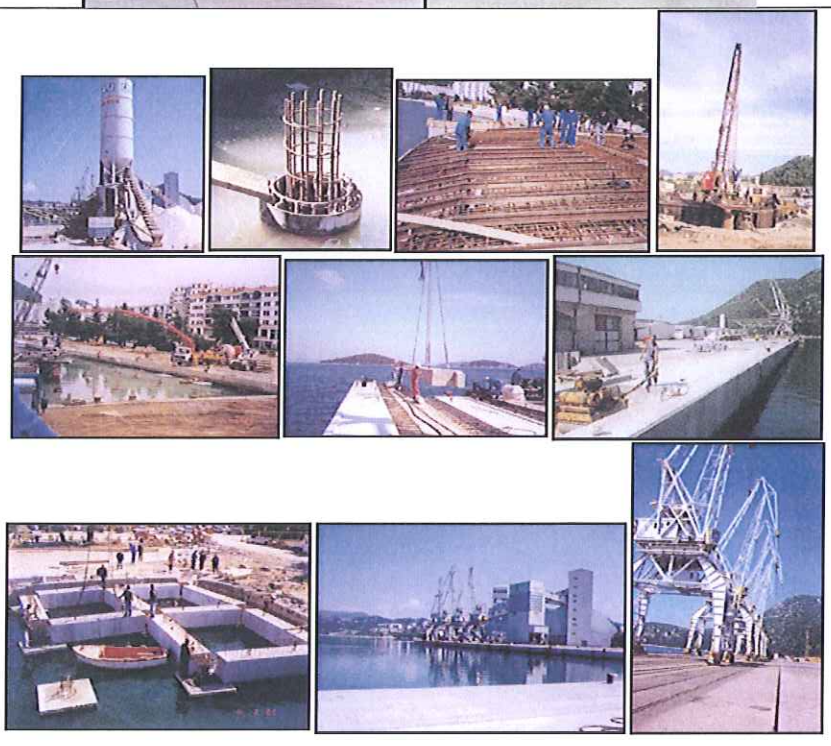
Ripristinare la vecchia pavimentazione (magazzino merci) per ottenere un effetto consolidante ed antipolvere e rendere la pavimentazione rispondente ai requisiti del DL 626/93

Per riempimento di solchi rotaie rimosse ed altri ripristini localizzati:
BS 91 ANCORA
Per effetto antipolvere e consolidante e finitura per pavimento con colore grigio RAL 7035:
TECNOFIX EP 51
TECNOPAV EP 205

LUKA PLOCE (PLOCE PORT)
CROAZIA
1998 - 1999 – 2000

Installazione di pali di fondazione per il consolidamento delle parti esistenti del porto e per la costruzione di nuove banchine, pontili, e moli.
Speciali ricette anticorrosione per la resistenza all'acqua marina ed elevate resistenze all'usura ed a carichi eccezionali.

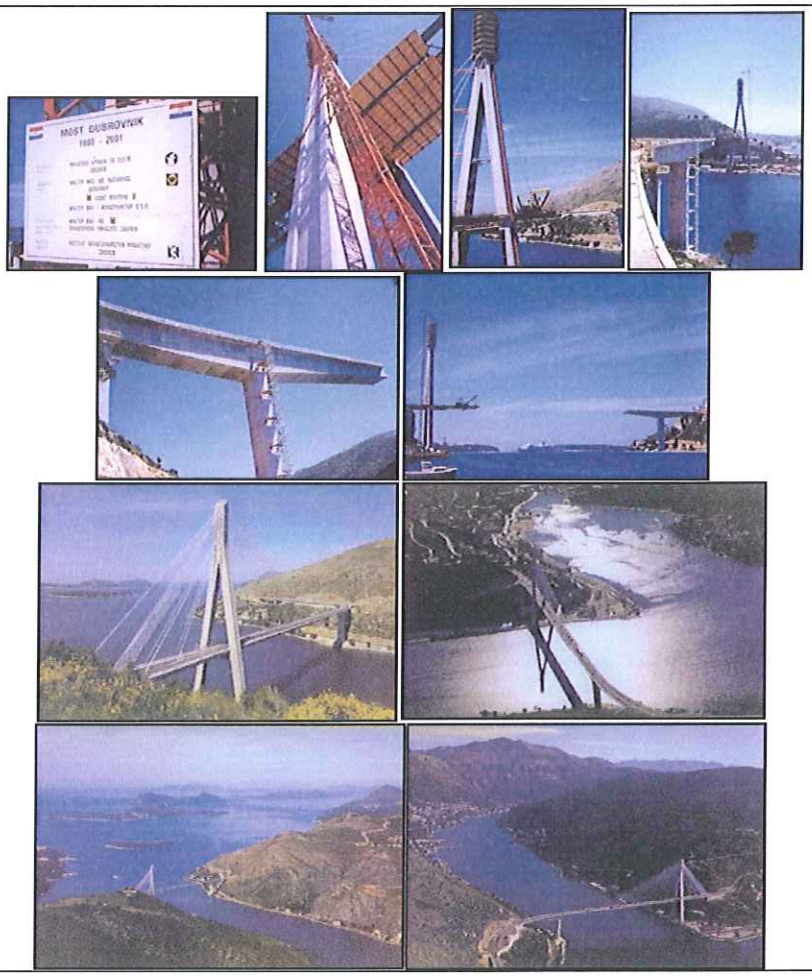
Per calcestruzzi anticorrosione a colare: legante espansivo **BS 40 M6 MuCis®** + aggregati locali.
Per pali di fondazione, nuove banchine, pontili, moli con Mix Design di calcestruzzi ad alta resistenza meccanica ed all'acqua di mare:
TECNOS® 95 superfluidificante
PLASTARD® 18 ritardante
XARLON® 21 aerante
MICROBETON® POZ micro silice reattiva



MOST DUBROVNIK Croazia
1998 – 2002

Progetto e costruzione di nuovo ponte strallato asimmetrico attraversante la baia della città di Dubrovnik

Mix Design per calcestruzzi ad elevata resistenza meccanica (> 55 MPa) ed ad elevatissima durabilità nelle condizioni di esposizione ai sali cloruri da aerosol marino con venti invernali fortissimi, cicli di gelo-disgelo, fortissime escursioni termiche.
TECNOS® 95 superfluidificante
PLASTARD® 18 ritardante
TECNOSILANO protettivo



TUNNEL "SV.ROK"

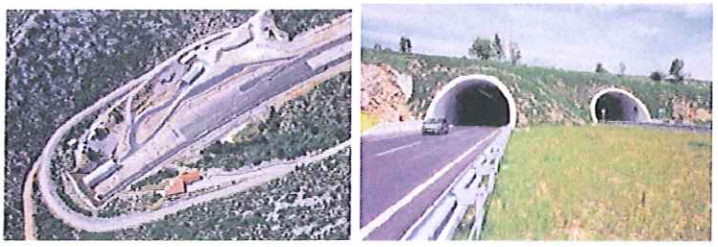
ADRIATIC HIGHWAY - Croazia

1998 - 1999

Costruzione di nuovi tunnel sull'autostrada Adriatica.

Rivestimento con calcestruzzi spruzzati:
TECNOS® 95 superfluidificante
ADGUNIT A23 accelerante di presa

Malte per fermare infiltrazioni d'acqua:
TECNOSTOP
TECNOSEAL V1
BH 4 disarmante
WAM 101 waterstop



TUNNEL "VRSEK"
RIJEKA - ZAGREB HIGHWAY
1998/1999

Costruzione di nuovi tunnel

Rivestimento con calcestruzzi spruzzati:
TECNOS® 95 superfluidificante
ADGUNIT A23 accelerante di presa

Malte per fermare infiltrazioni d'acqua:
TECNOSTOP
TECNOSEAL V1
BH 4 disarmante
WAM 101 waterstop

VIADOTTO ISARCO

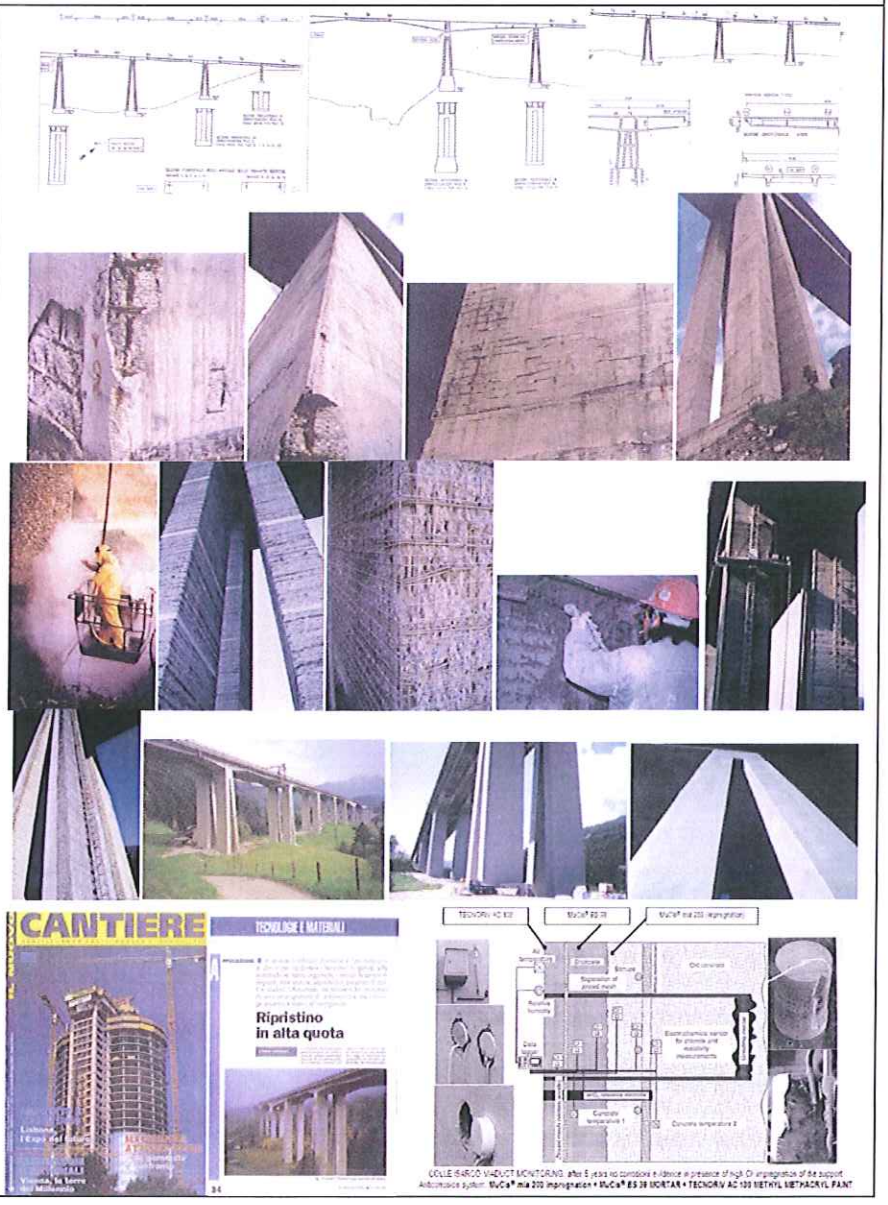
Autostrada del Brennero

1998 – 1999 – 2000 - 2001

Struttura in calcestruzzo armato fortemente deteriorata principalmente come conseguenza della corrosione ed espansione dirompente delle barre d'acciaio a causa dell'aggressione da sali decongelanti e carbonatazione.
Altezza delle pile da 30 a 70 metri.
Lunghezza dei viadotti 5 Km.

Riparazione strutturale delle pile, travi, intradosso.
Monitoraggio delle deformazioni della struttura e dei parametri fisici ed elettrici della corrosione delle barre di armatura.

MuCis® mia 200
MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 39 MuCis®
BS 38 MuCis®
TECNORIV AC 100



RESTAURO EDIFICIO SCOLASTICO
Sannicandro Garganico (FG)

1999/2000

restauro generale delle facciate, dei muri di cinta, dei terrazzi, dei lapidei, con pitturazioni e protezioni finali

MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 38 MuCis® bicomponente
SPR 60, ADHEWAT – RM
BS 38 FINISH MuCis®
RASTUCCO RASATURA 0,3
TECNOSOLID 82/WP
TECNORIV AC 50

AUTOBRENNERO A22

1999 – 2000 – 2001 - 2002

Da Chiusa Val Gardena (1000 m. alt.) a Bolzano Nord

Ripristino, riparazione anticorrosione delle solette dei Viadotti dopo scarifica. Impermeabilizzazione con 10 mm di malta polimerica su soletta e cordoli

BS 40 M6 / FR MuCis®

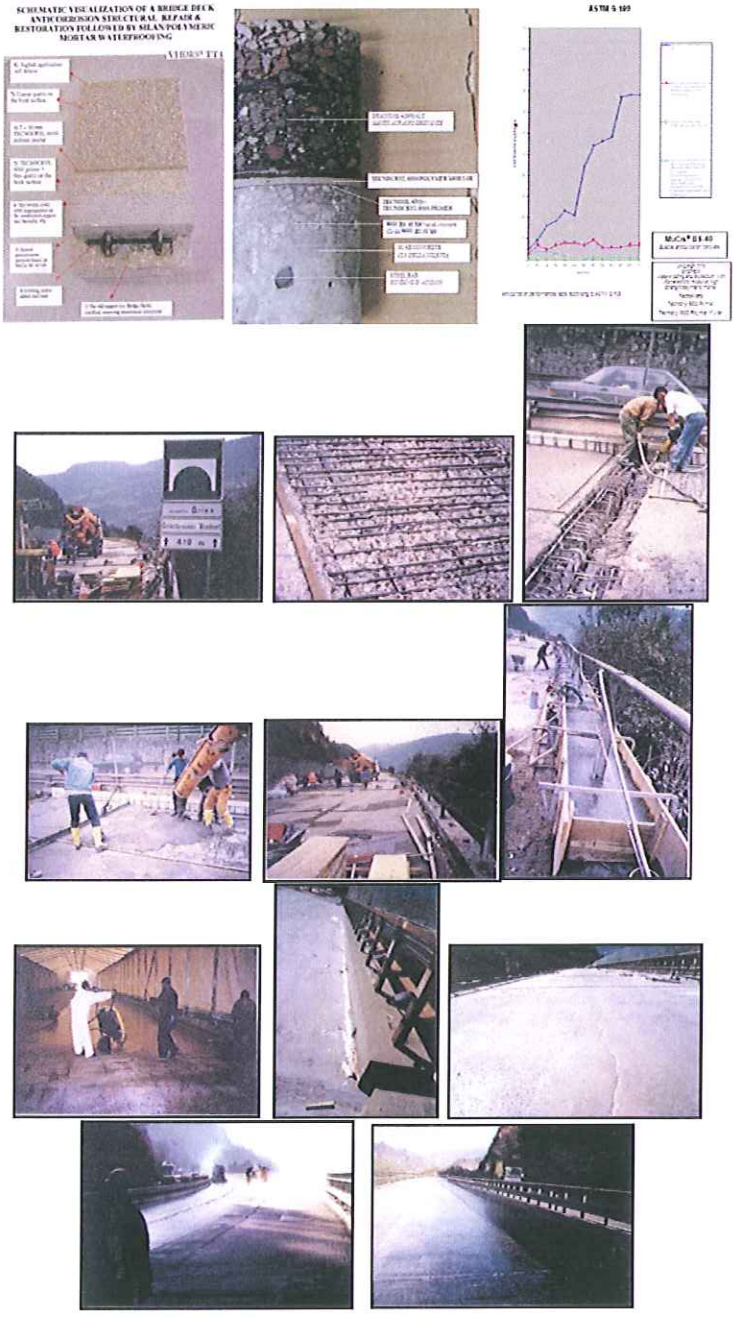
CURING COMPOUND UR 19

BS 91 ANCORA MuCis®

TECNOSILANO

TECNOCRYL 6000 PRIMER

TECNOCRYL 6000 MALTA



VIADOTTO BOLZANO

Attraversamento autostradale della città di Bolzano

1999 – 2000
Rifacimento dei cordoli laterali ed integrazioni sui basamenti delle pile
Ripristini sull'intradosso
Ripristini sulle pile e basamenti
Rivestimento protettivo con malta polimerica a spessore di due lati (superiore e contro strada) dei cordoli laterali
Rasatura delle velette dei cordoli laterali
Protezioni "antisporco" sulle pile
Verniciatura protettiva

BS 40 M6 / FR MuCis®

CURING COMPOUND UR 19

BS 38/39 MuCis®

BS 39 MuCis®

TECNOSILANO

TECNOCRYL 6000 PRIMER

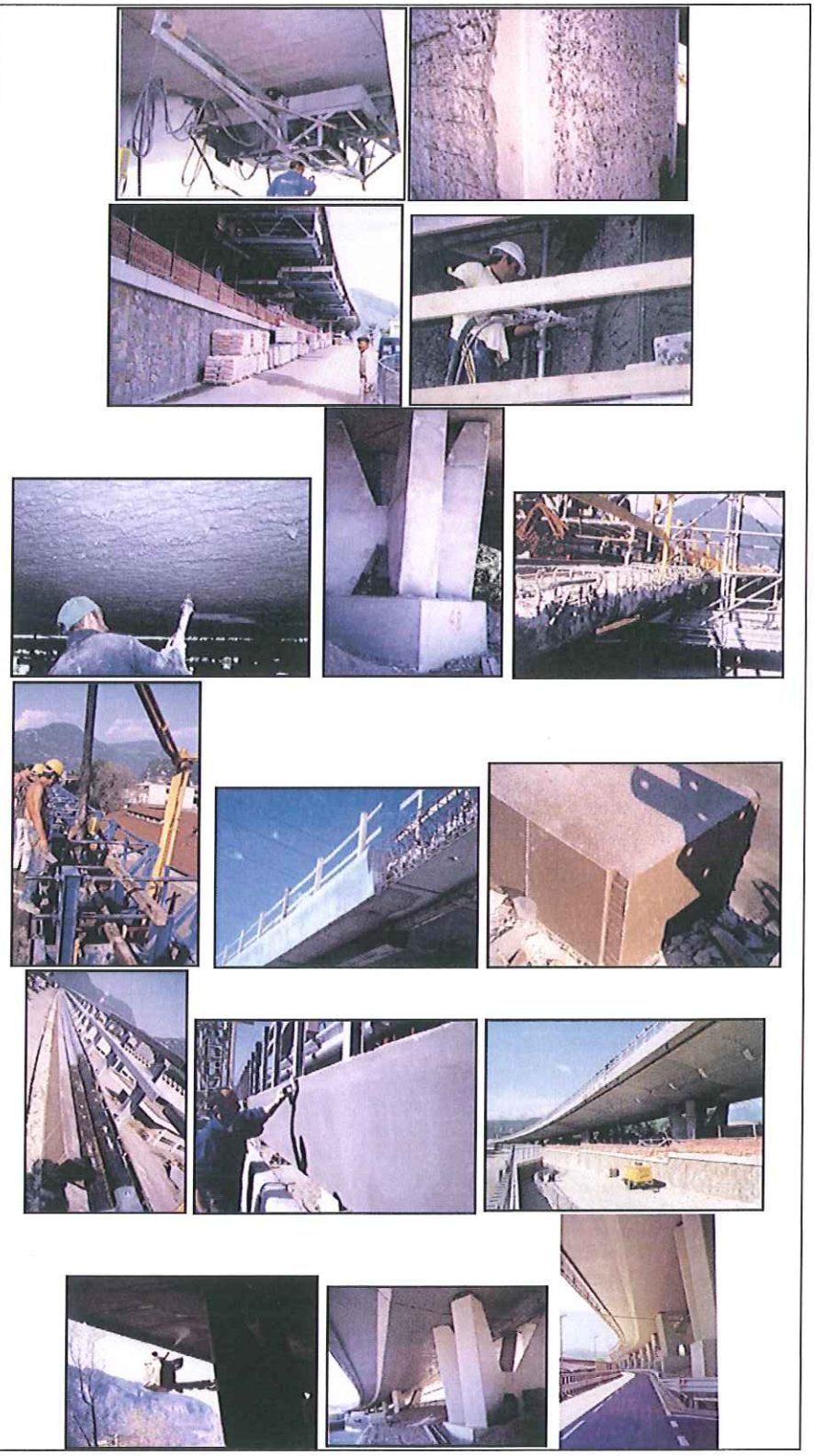
TECNOCRYL 6000 MALTA

BS 38 MuCis® / FINE

PRIMER ANTISPORCO PA 10/10

TECNORIV AC 100 PRIMER

TECNORIV AC 100 VERNICE

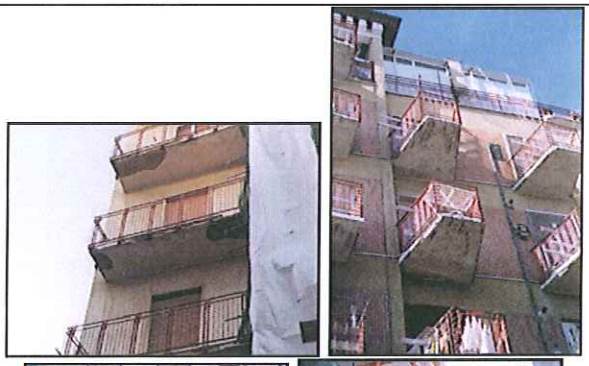


BALCONI E TERRAZZE DI EDIFICIO CIVILE IN BARLETTA DEGRADATE PREVALENTEMENTE DALLA CORROSIONE DIROMPENTE DEI FERRI NEL CLS ARMATO

Ottobre 2000

Esecuzione di ripristino strutturale anticorrosione, impermeabilizzazione e finitura protettiva

MuCis® PROTEZIONE FERRO.
BS 91 ANCORA MuCis®
ELASPLAST 25 MuCis®
BS 38 MuCis®
TECNORIV AC 50.



HONORABLE MENTION

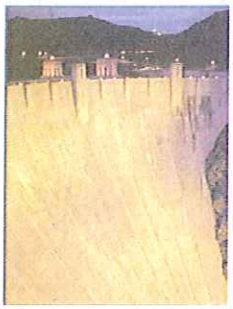
anno 2002

I.C.R.I. INTERNATIONAL CONCRETE REPAIR INSTITUTE

Water Structures Category

RIPARAZIONE DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO DELLA DIGA DI WISLA-CZARNE WISLA,POLONIA

VHDRS SYSTEM NR. 2
MuCis® mia 200
MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 39 MuCis®



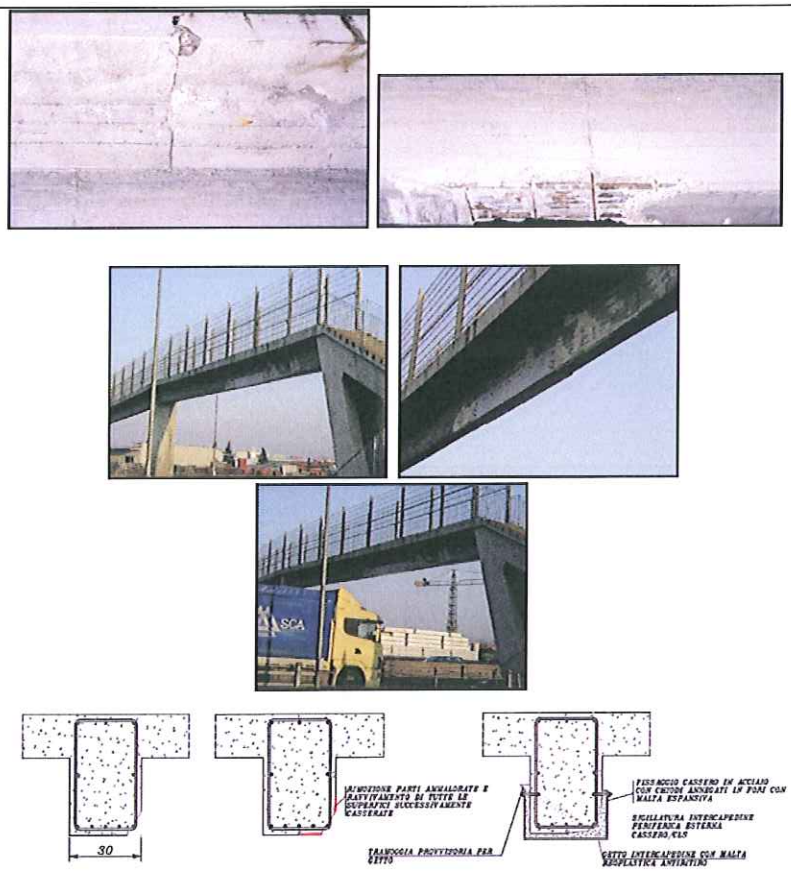
RIPARAZIONE DI TRAVE LESIONATA DA URTO DI AUTOTRENO

SU CAVALCAVIA PER PASSAGGIO PEDONALE.
INTERRUZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE SULL'AUTOSTRADA SOTTOSTANTE PER SOLE 9 H (DALLE ORE 21.00 ALLE ORE 6.00).

AUTOSTRADA MI – VE IN PROSSIMITA' CASELLO DI DALMINE

Dicembre 2000

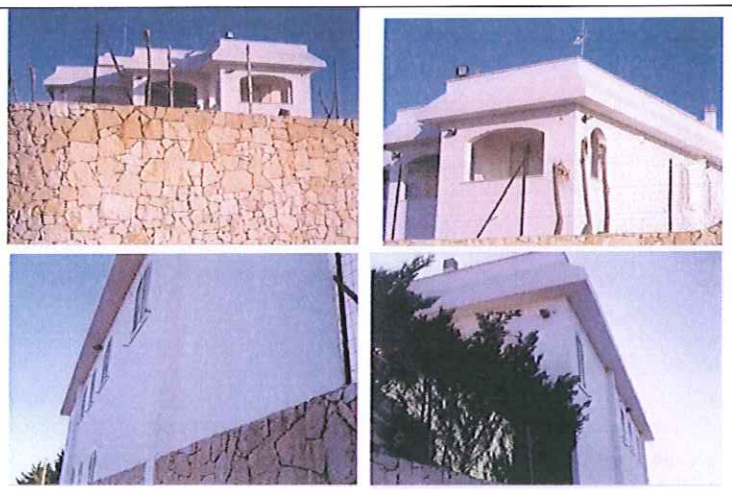
RAPIDO GRIP 613 monocomponente
BS 91 ANCORA MuCis® monocomponente
TECNOEPO IN 03



RESTAURO DI VILLA RESIDENZIALE ADIACENTE AL MAR IONICO

PORTO CESAREO - zona TORRE LAPILLO (LECCE)
2000

- pilastri e travi in c.a.
- Tamponamenti in tufo leccese
- **barriera chimica su tutto il perimetro della villa**
  SANSYL INIEZIONE MONO
- rimozione degli intonaci fino a 5°C al di sopra del livello max umidità ascendente
- spazzolatura e ravvivamento fonti dei supporti
- applicazione del rinzaffo antisalino
- **applicazione dell'intonaco deumidificante da risanamento MACROPORE INTONACO**
- **distacchi, fessure, ripristini BS 38 MuCis® bicomponente**
- lesioni tra travi/pilastri e mura
- **BS 38 MuCis® bicomponente + rete**
- **Finitura protettiva elastica bianca TECNOFIX AC 151 (primer) – TECNORIV AL 15**



PALAZZO BRENTANI
Via Masone - BG
2001 – 2002

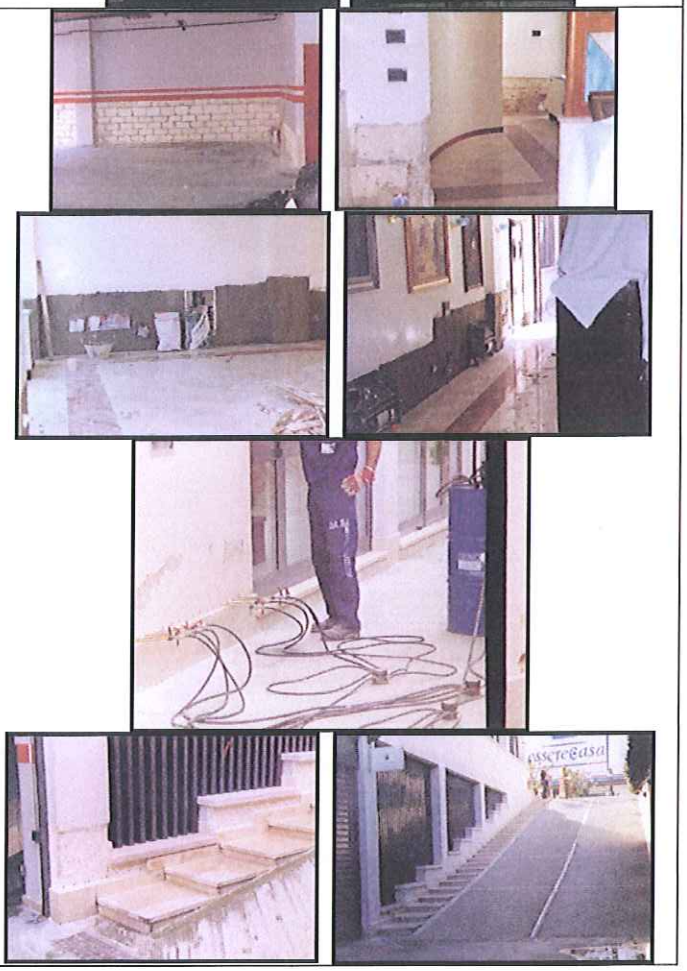
MACROPORE®
ASPER®
SPARTYTE® AR - COL 66
SPARTYTE® AR - RAP 66
VELART
T82 - WP

HOTEL DEI CAVALIERI - BARLETTA

Anno 2000
SANSYL INIEZIONE MONO
Iniezioni per barriera chimica contro l'ascensione capillare dell'acqua lungo tutto il perimetro di base

MACROPORE® RINZAFFO
MACROPORE® INTONACO
RASTUCCO RASATURA
Ciclo MACROPORE® + RASTUCCO RASATURA per la intonacatura deumidificante e finitura delle murature

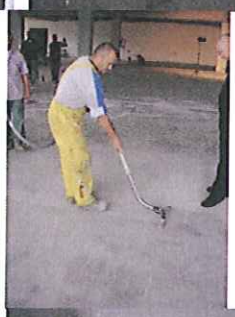
MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 38 bicomponente
Ricostruzione e ripristino su calcestruzzo passivante anticorrosione su ferri d'armatura esposti



MANIFATTURA TABACCHI DI LUCCA
Novembre 2002

PAVIMENTAZIONE CEMENTIZIO-RESINOSA
A SPESSORE 4÷6 mm SU SOLETTA

BS 398 bicomponente
TECNOFIX EP 110 – Primer epossidico
TECNOPAV EP 185



GETTI SPECIALI PER RIFACIMENTO PEDANE TELEPASS DOPO RIMOZIONE DEI MISURATORI DI PEDAGGIO DA SOSTITUIRE CON SISTEMA OTTICO.
RIAPERTURA AL TRAFFICO ENTRO 24 H ANCHE PER I GETTI INVERNALI

DIVERSI CASELLI AUTOSTRADE S.p.A.

Dicembre 2000

BS 40 M6 MuCis® – calcestruzzo
CURING COMPOUND UR 19

CASELLO SERIATE

CASELLO MILANO EST

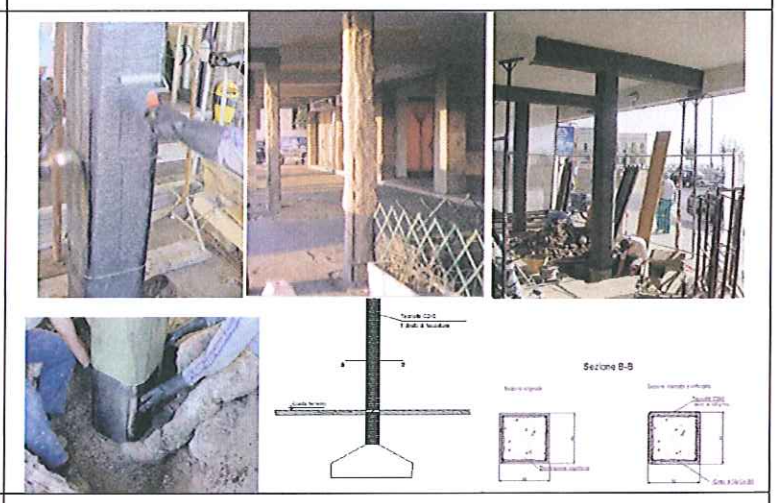
EDIFICIO
NOVA POVOA
(Oporto Portogallo) anno 2003

Il più alto edificio civile del Portogallo in cls facciavista altezza = 100 metri – 29 pian 38.000 m² di superficie esterna
Corrosione dei ferri d'armatura indotta prevalentemente dall'aerosol marino con irrorazione dei sali cloruri con conseguente espansione dirompente del calcestruzzo soprastante.
Ripristino anticorrosione in presenza di sali cloruri con protezione finale metilmetacrilica

- scarifica supporto
- impregnazione con **MuCis® mia 200**
- additivazione Shotcrete con **MuCis® ad 19 L**
- Finitura protettiva con **TECNORIV AC 100**

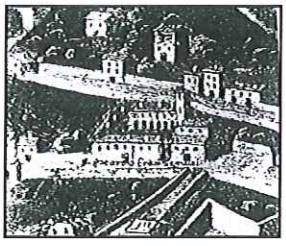
PALAZZO MASCAGNI - LIVORNO
2004
Rinforzi strutturali con malte e fibre di carbonio

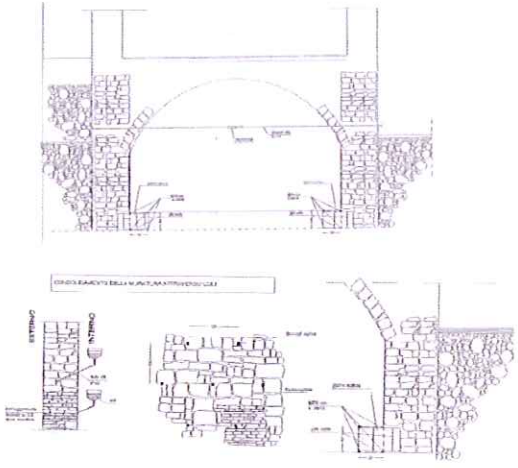
MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 39 MuCis®
TECNOFIB C240
TECNOEPO 701



PROGETTO DI RINFORZO STATICO EDIFICIO AD USO COMUNITARIO IN VIA SUDORNO N. 1-3
p.c. Istituto Figlie della carità Suore Canossiane - Bergamo
anno 2002

LIME INJECTION – BS 91 ANCORA





FONTANA BREMBATE SOPRA (BG)
Via XXV Aprile

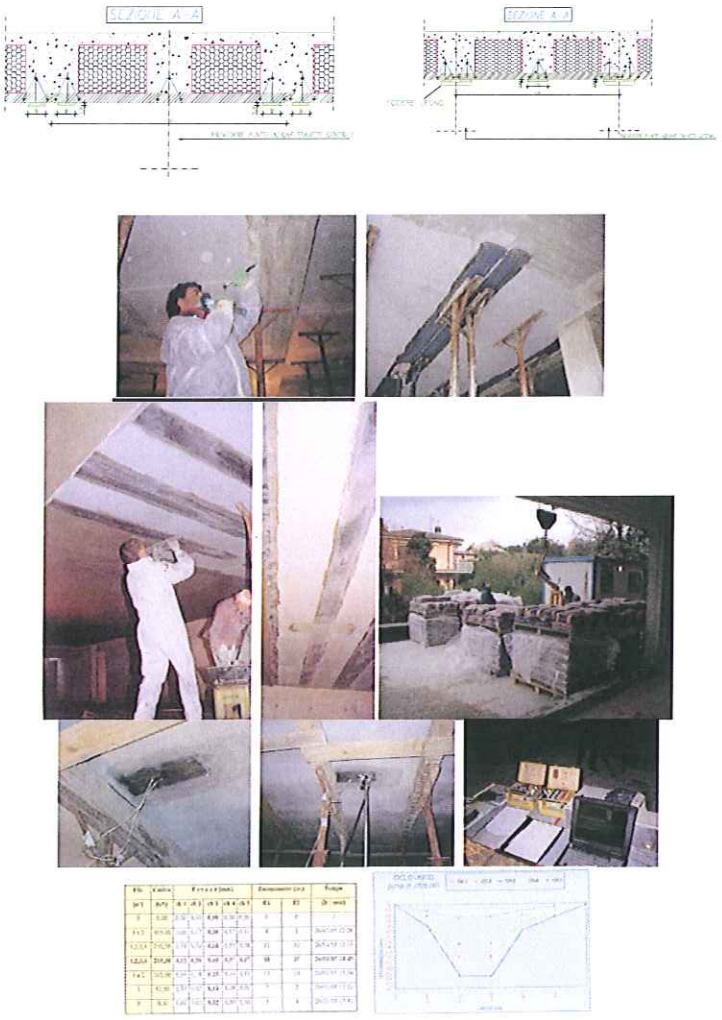
Maggio 2004

elementi cls prefabbricati assemblati
impermeabilizzati e rivestiti in loco

P203
TECNOEPO 400
BS 38
TECNOFIX EP 110
Tecnoriv EP 180 blu piscina
TECNOSEAL PLO – PLV

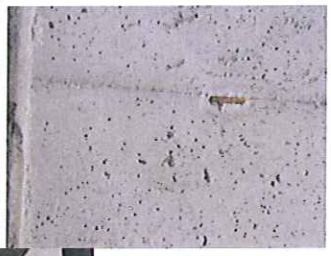
RINFORZO DI EDIFICO PREDALLES CON LAMINE DI CARBONIO
EDIFICIO RESIDENZIALE LAZISE (VR)
2004

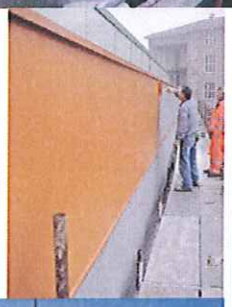
TECNOPLATE P
TECNOPLATE P 15-165
TECNOPLATE P 9-165
Tecnoepo 700
Tecnoepo 701/L
BS 38/39 MuCis®



PALAZZETTO DELLO SPORT
BARZANA (Bergamo)
ott./nov. 2004

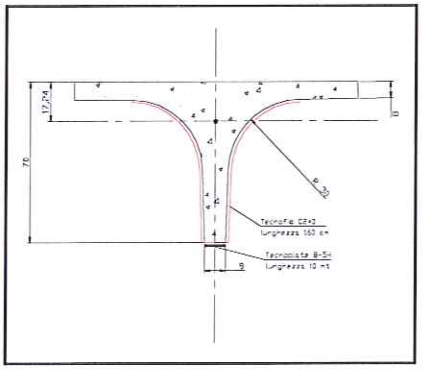
dopo scarifica ripristino e protezione anticorrosione
delle superfici in calcestruzzo armato
MuCis® Protezione Ferro
BS 38 MuCis® finitura "civile"
BS 38 FINISH MuCis® finitura "fine"
TECNORIV AC 100





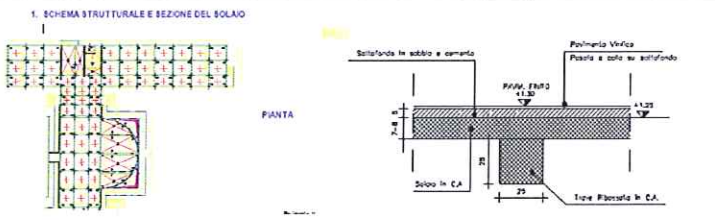
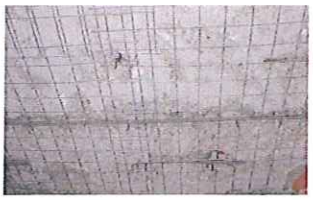
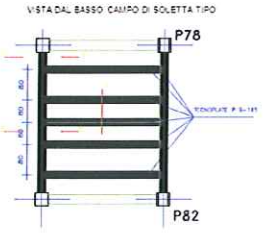
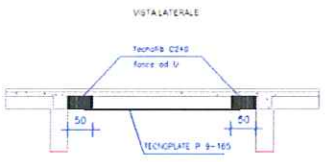
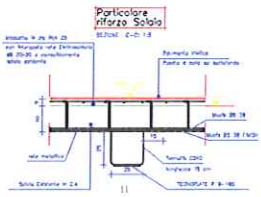
RINFORZO TRAVE PRECOMPRESSA CON FIBRE DI CARBONIO
2004

Tecnoepo 700
Tecnoepo 701/L
Tecnoplate-serie
Tecnoepo 701
Tecnofib C240



PROGETTO TRANVIE ATM-MILANO
REALIZZAZIONE E SOSTITUZIONE RAPIDA DI SCAMBI TRANVIARI MEDIANTE PIATTAFORME C.A. PREFABBRICATE

BS 91 ANCORA formulato "ad hoc" con accentuazione delle capacità di auto livellazione spontanea con riempimento totale delle intercapedini tra l'elemento prefabbricato ed il supporto sottostante. Indurimento a 90 MPa e mantenimento di perfetta stabilità volumetria con leggera espansione residua finale

RINFORZO DI SOLAIO IN C.A. CON MALTE STRUTTURALI E FIBRE DI CARBONIO NEL COMPLESSO SCOLASTICO DI VIA SILLA 150 – PERO (MI)
2004

MuCis® PROTEZIONE FERRO
BS 39 MuCis®
BS 38 FINISH MuCis®
TECNOFIB C240
TECNOPLATE P 9-165
Tecnoepo 701
Tecnoepo 700
Tecnoepo 701/L