



Redazione e Amministrazione: IMPER ITALIA S.p.A.  
Strada di Lanzo, 131 – 10148 Torino – tel. (011) 228.27.11 (r.a.)  
fax (011) 226.23.32 – www.imper.it – e-mail: combu1@imper.it  
Direttore responsabile: Arch. Massimo Bo  
Autorizzazione del Tribunale di Torino N° 4902 del 18/04/96



## PERIODICO D'INFORMAZIONE

### SOMMARIO

**Pag. 1** - Divisione IMPER e RUBBERFUSE: Impermeabilizzazioni per le opere delle manifestazioni invernali  
**Pag. 3** - Divisione RUBBERFUSE: Palasport olimpico  
**Pag. 5** - Divisione BETOK: Le protezioni delle murature interne-esterne del Villaggio Olimpico (ex area M.O.I.)  
**Pag. 7** - Divisione SKILL: Braciere olimpico  
**Pag. 9** - Divisione IMPER: Aeroporto della Malpensa

**Pag. 16** - Divisione IMPER: Ennesima grande applicazione in Kuwait  
**Pag. 18** - Divisione SKILL: Pitture intumescenti  
**Pag. 21** - Divisione SKILL: Canale industriale ovest di Porto Marghera  
**Pag. 22** - Divisione BETOK: Pavimentazione resinosa multicromatica  
**Pag. 24** - Notizie in breve

English article inside

# NOTE

Anno XI – n° 1 – 2006

## Divisioni IMPER e RUBBERFUSE

### IMPERMEABILIZZAZIONI PER LE OPERE DELLE MANIFESTAZIONI INVERNALI

#### Nella città di Torino: Palahokey (Palasport Olimpico)

È stata impermeabilizzata la copertura principale, per una superficie complessiva di 17.000 m<sup>2</sup>, oltre alle coperture complementari, per una superficie ulteriore di 2000 m<sup>2</sup>.

Questo, utilizzando sia membrane sintetiche a base di polipropilenica (TPO/FPA) SINTOFOIL RG 1,5, sia membrane bitume polimero della serie Monotene.

L'applicazione è stata effettuata dalla M.C. S.r.l. di Trofarello (TO).

In altra parte di questo numero di "Notes" si forniscono tutti i dettagli di questo intervento.

#### Stadio Olimpico (Ex Stadio Comunale)

Sono stati impermeabilizzati i muri contro terra con la membrana bitume polimero TOP ST da 4 mm, per una superficie complessiva di 800 m<sup>2</sup>, oltre alle coperture delle autorimesse, ove sono state impiegate la membrana bitume-polimero LOTUS ST da 4 mm e TOP ST da 4 mm, per una superficie totale di 3500 m<sup>2</sup>.

Inoltre, sono state impermeabilizzate le pensiline con le membrane bitume-polimero LOTUS ST da 4 mm e TOP ARD/ST da 4,5 kg/m<sup>2</sup>.

L'applicazione è stata effettuata dalla BORGATTA EMILIO S.r.l. di Torino.

#### Oval (pattinaggio di velocità)

Sono stati impermeabilizzati i cunicoli interrati, utilizzando membrane bitume polimero PARALON NT 4 Plus e PARALON NT 4 Plus ST, per una superficie complessiva di 11.000 m<sup>2</sup>.

Inoltre, sono state impermeabilizzate le vasche antincendio, utilizzando la membrana bitume-polimero PARALON NT4 Plus ST per una superficie complessiva di 450 m<sup>2</sup>.

L'applicazione è stata effettuata dalla BORGATTA EMILIO S.r.l. di Torino.



#### IMPER ITALIA E LE SUE DIVISIONI: contributi alle opere per le manifestazioni invernali

*Continua in questo numero di NOTES la presentazione di alcuni cantieri per la realizzazione di opere relative alle manifestazioni invernali a Torino, con la descrizione di lavori eseguiti per l'Agenzia Torino 2006 in corso di svolgimento dove sono stati applicati prodotti delle Divisioni della IMPER ITALIA.*

*In questo numero, infine – senza entrare in dettagli – si vuole semplicemente presentare una sintesi dei molteplici contributi forniti ai diversi progetti appena consegnati alla committenza, sia da parte della B.U. Impermeabilizzanti, attraverso le Divisioni IMPER e RUBBERFUSE, sia da parte della B.U. Rivestimenti protettivi, attraverso le Divisioni SKILL e BETOK.*

#### Villaggio olimpico (area M.O.I. ex Mercati Generali)

Sono stati impermeabilizzati, per i Lotti III, IV, V, VII, muri contro terra in membrana bituminosa MONOTENE, per una superficie di circa 5.500 m<sup>2</sup>; coperture, con membrana MONOTENE, per una superficie di 9000 m<sup>2</sup>; vasche in membrana polipropilenica TPO/FPA SINTOFOIL, per una superficie di 1700 m<sup>2</sup>; cortili, con membrana bituminosa CENTRO e CENTRO ANTIRADICE, per 19.000 m<sup>2</sup>, nonché le coperture del Lotto II, con la membrana PARALON NT 4 Plus, per 8.000 m<sup>2</sup>. La società che ha eseguito le applicazioni dell'impermeabilizzazione è stata la M.C. S.r.l. di Trofarello (TO).

#### Palaghiaccio di Torino Esposizioni

È stata impermeabilizzata la copertura in lamiera dell'ingresso, utilizzando le membrane bitume polimero FOCUS da 4 mm e FOCUS ARD per una superficie complessiva di 1300 m<sup>2</sup>.

nonché le coperture delle centrali tecnologiche con le membrane bitume polimero DILER PE da 4 mm e PARALON ARD da 4,5 kg/m<sup>2</sup>, per una superficie di 300 m<sup>2</sup>.

L'applicazione è stata effettuata dalla BORGATTA EMILIO S.r.l. di Torino.

#### **Palaghiaccio di Corso Tazzoli – Pista da allenamento**

È stata impermeabilizzata la copertura isolata, utilizzando la barriera al vapore VAPOBAR 1 (m<sup>2</sup> 4000) e un doppio strato di PARALON NT4

Plus per una superficie di 5000 m<sup>2</sup>.

L'applicazione è stata effettuata dalla Manti Impermeabili Gerbaudo S.r.l. di Torino.

#### **Villaggio media Università (ex area Italgas)**

Sono state impermeabilizzate le coperture con membrane bituminose TOP S4 e PARALON NT4 Plus, per una superficie di circa 6000 m<sup>2</sup>; nonché alcune aree esterne utilizzando la membrana MONOTENE, per circa 2500 m<sup>2</sup>. L'applicazione è stata effettuata dalla M.C. S.r.l. di Trofarello (TO).

#### **A Cesana San Sicario: Pista per slittino bob, skeleton**

Sono stati impermeabilizzati sia la pista, sia gli edifici, utilizzando la membrana bituminosa MONOTENE, per una superficie di 8500 m<sup>2</sup>.

L'applicazione è stata effettuata dalla M.C. S.r.l. di Trofarello (TO).

#### **A Torre Pellice: Palaghiaccio**

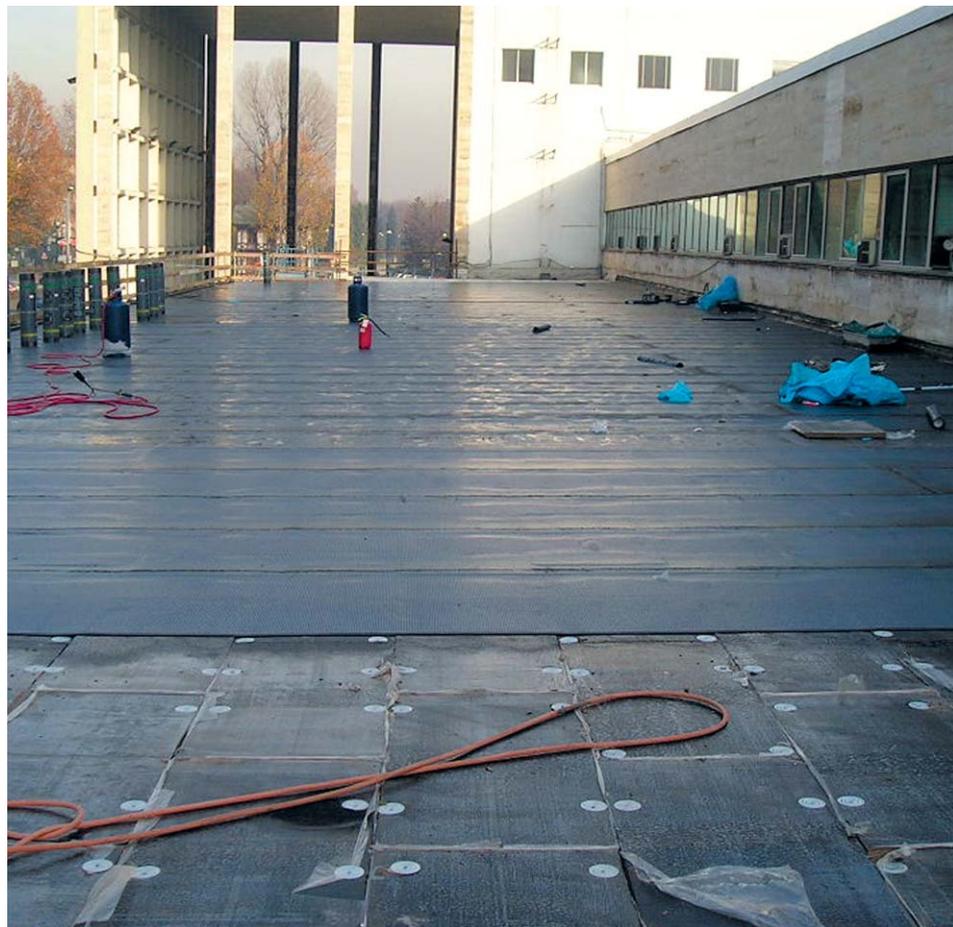
Sono stati impermeabilizzati sia i muri contro terra, sia le coperture di edifici adiacenti, sia la pista. I materiali utilizzati sono: le membrane bitume-polimero CENTRO da 2 e 4 mm e i TECNOGUM ARD da 4 kg/m<sup>2</sup>, per una superficie complessiva di 8600 m<sup>2</sup>. L'applicazione è stata effettuata dalla M.C. S.r.l. di Trofarello (TO).



Stadio Comunale (per gentile concessione della Borgatta Emilio srl di Torino)



Oval (per gentile concessione della Borgatta Emilio srl di Torino)



Torino Esposizioni Palaghiaccio (per gentile concessione della Borgatta Emilio srl di Torino)

## Divisione RUBBERFUSE

### PALASPORT OLIMPICO (PALAISUZAKI) Impermeabilizzazione della copertura

#### Realizzazione del nuovo impianto sportivo

##### Responsabile unico del procedimento e responsabile dei lavori:

Ing. Giorgio FASSINOTTI – Agenzia Torino 2006

##### Progettisti:

Raggruppamento Temporaneo  
Arch. Arata ISOZAKI (capogruppo)  
ARATA ISOZAKI & ASSOCIATES CO.  
Ltd ARCHA S.p.A.

ARUP S.r.l. Ing. Giuseppe AMARO  
Arch. Marco BRIZIO

**Progetto:** Arch. Arata ISOZAKI  
e Arch. Pier Paolo MAGGIORA

##### Project manager in fase progettuale:

Arch. Mario ACCAMO

##### Direttore dei lavori:

Arch. Pier Paolo MAGGIORA

**Impresa aggiudicataria:** Associazione  
Temporanea di Imprese (ATI) tra:  
TORNO Internazionale S.p.A. (mandataria)  
Milano

LORENZON TECHMES SYSTEM,  
Noventa di Piave (VE)

CARLO GAVAZZI IMPIANTI S.p.A., Milano  
EDOARDO LOSSA S.p.A.,  
Cesano Boscone (MI)

##### Impresa di applicazione dell'impermeabilizzazione:

M.C. S.r.l., Trofarello (TO)

##### Prodotti impiegati:

Membrana prefabbricata bitume – polimero  
CLIO WW 6, spessore mm 6, peso kg/m<sup>2</sup>,  
armata con velo vetro, per complessivi  
m<sup>2</sup> 22.300 circa.

Membrana poliolefinica FPA (polipropilene  
elastomerizzato) SINTOFOIL RG 1,5, spessore  
mm 1,5, colore grigio, armata con velo  
vetro, per complessivi m<sup>2</sup> 22.300 circa.

Il fiammante palasport, realizzato dall'architetto giapponese Isozaki, ha subito suscitato l'ammirazione degli spettatori che hanno assistito ai primi tornei internazionali di hockey su ghiaccio già svolti al suo interno.

L'involucro ha la linea molto moderna di un cubo, chiuso in alto da una grande copertura, articolata su due piani sfalsati per circa 5 m.

La parte alta, a quota +20,30 m, è delimitata dalla partizione verticale in pannelli di cemento fibrorinforzato che risvolta verso l'interno.

La parte bassa, a quota +15,50 m, è delimitata, nel lato esterno, dalla partizione verticale rivestita in acciaio inox.

I due dislivelli sono collegati da quattro scale "alla marinara" per l'accesso ai fini manutentivi.



Nella zona centrale della copertura, a quota +19,50 m, sono collocati lucernari circolari, a base quadrata, del tipo chiuso e lucernari dello stesso tipo, apribili, con funzione di evacuatori di fumo. I primi hanno, invece, la funzione di consentire l'ingresso della luce naturale, zenitale, durante le ore diurne.

Nelle lunghezze longitudinali due canali di gronda permettono la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle falde (realizzate in un unico pezzo e dunque prive di giunti e di elementi di colmo) le cui pendenze nei sensi trasversali a schiena d'asino sono determinate dall'altezza variabile delle travi d'acciaio della struttura principale reggente la lamiera grecata strutturale.

Nelle lunghezze trasversali, due canali di gronda permettono la raccolta delle acque e creano un distacco tra la copertura e la facciata.

#### Sistema di posa

Lo strato impermeabilizzante è stato posato con fissaggio meccanico, per punti, mediante viti autoperforanti in acciaio zincato, per lamiera, 4,8 mm di diametro; lunghezza 180 mm. Il fissaggio è stato realizzato con interposizione di piastre di ripartizione carico, in acciaio zincato (82 x 40 x 1 mm). I punti di fissaggio sono stati disposti in modo lineare, ad interasse di calcolo, lungo il bordo del manto impermeabile.

I teli sono stati sormontati di 12 cm (minimo) e le giunzioni sovrapposte sono state saldate ad aria calda - prodotta da saldatrice automatica - per termorinvimento del materiale, senza l'apporto d'alcun tipo di collante.

Avendo la forza depressiva del vento effetti differenziali sulla superficie della copertura, il pro-

getto ha distinto tre differenti zone di influenza: interna, perimetrale ed angolare. La distanza tra i singoli fissaggi necessari, è stata stabilita progettualmente per ogni singolo fissaggio, in funzione dei seguenti parametri di progetto: natura del supporto, forma della copertura, altezza dell'edificio e ventosità della zona.

I teli sono stati posati ortogonalmente al senso di posa delle lamiere grecate; al piede dei risvolti verticali dei perimetri, interni ed esterni della copertura, è stato effettuato un fissaggio meccanico della membrana della parte corrente dell'elemento di tenuta, mediante gruppi di fissaggio costituiti da rondelle e viti autofilettanti.



### Membrana impermeabilizzante impiegata

È stata impiegata la membrana impermeabilizzante sintetica SINTOFOIL RG ottenuta per co-estrusione di una lega di poliolefine elastomericizzate a base polipropilenica, resistente ai raggi U.V., rinforzata da un'armatura in fibra di vetro che la rende dimensionalmente stabile, dello spessore di 1,5 mm. La membrana viene fabbricata con colori contrastanti tra faccia superiore e faccia inferiore (*signal layer*), per consentire il controllo visivo dell'integrità superficiale della stessa, durante e dopo le fasi di posa in opera. Per la faccia a vista è stato richiesto uno speciale colore "grigio piombo" allo scopo d'intonare la copertura alle strutture in lamiera.

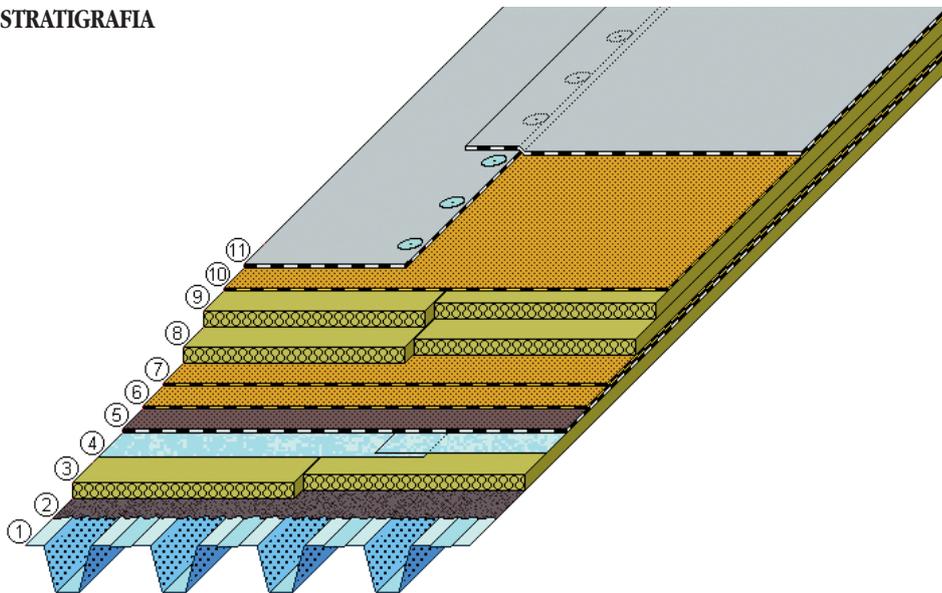
## Caratteristiche tecniche

|  |                   | SINTOFOIL<br>RG 1,5                                |
|--|-------------------|--|
| <b>Spessore (1) (EN 1849-1)</b>                | mm                | 1,5  |
| <b>Dimensioni standard (EN 1848-2)</b>         | m                 | 1,5 x 30   |
| <b>Colori standard</b>                         |                   | grigio-nero  |
| <b>Massa areica (EN 1849-2)</b>                | kg/m <sup>2</sup> | 1,37   |
| <b>Trazione (EN 12311-2)</b>                   |                   |  |
| • Resistenza L/T                               | N/50              | 590/430  |
| • Allungamento a rottura L/T (membrana)        | mm                | 700/700  |
| <b>Flessibilità a freddo (3) (EN 495-5)</b>    | °C                | - 50   |
| <b>Stabilità dimensionale (EN 1107-2)</b>      | %                 | 0,2  |
| <b>Resistenza alla lacerazione L/T</b>         | N                 | 430/340  |
| <b>Punzonamento statico (UEAtc)</b>            |                   | PS 5   |
| <b>Punzonamento dinamico (EN 12671)</b>        |                   | PD 3   |
| <b>Resistenza alla grandine</b>                | M/s               | 26   |
| <b>Impermeabilità all'acqua (6h - 0,5 Mpa)</b> |                   | assoluta   |
| <b>Resistenza delle giunzioni</b>              |                   |  |
| • Trazione (EN 12317-2)                        |                   | conforme   |
| • Peeling (EN 12316-2)                         | N/cm              | ≥ 67   |
| <b>Durabilità</b>                              |                   |  |
| • Resistenza alla luce artificiale U.V.        |                   | Nessuna lesione né variazioni significative        |
| • Invecchiamento termico in aria               |                   | Nessun decremento delle caratteristiche meccaniche |
| <b>Carico da vento</b>                         | Pa                | ≥ 5000   |

### Note:

- (1) Altri spessori disponibili mm 1,2 - 1,8 - 2,0
- (2) Colore della faccia a vista. Il colore della faccia inferiore è sempre nero (*signal layer*). Altri colori della faccia a vista sono disponibili a richiesta
- (3) Non testata a temperature inferiori

## STRATIGRAFIA



- 1. Supporto strutturale di base** in lamiera grecata forata (fono-assorbente) spessore 80/100 di mm; altezza della greca 150 mm
- 2. Strato di separazione e barriera visiva** in velo vetro del peso di 50 g/m<sup>2</sup>, colore nero, posato in totale indipendenza, con semplice sormonto dei teli.
- 3. 1° strato termoisolante** in pannelli semirigidi di lana di roccia; spessore mm 50 densità 135 kg/m<sup>3</sup>, posati in totale indipendenza ed interessati dai fissaggi meccanici della membrana impermeabile (elemento di tenuta).
- 4. Strato di schermo al vapore**, in film di polietilene a bassa densità dello spessore di 30/100 di mm, posato in totale indipendenza, con semplice sormonto dei teli.
- 5. 1° Strato di barriera acustica**, con funzione di ulteriore **schermo al vapore**, costruito da membrana prefabbricata in bitu-



me polimero CLIO WW 6 dello spessore di mm 6 (peso di 7 kg/m<sup>2</sup>), armata con velo vetro, posato in totale indipendenza, con semplice sormonto dei teli.

6. **2° Strato di barriera acustica**, in membrana prefabbricata a base polimerica, del peso di 7 kg/m<sup>2</sup>, posato in totale indipendenza, con semplice sormonto dei teli.
7. **3° Strato di barriera acustica**, in membrana prefabbricata a base polimerica, del peso di 7 kg/m<sup>2</sup>, posato in totale indipendenza, con semplice sormonto dei teli.
8. **2° strato termoisolante**, costituito da pannelli in lana di roccia; spessore mm 50, densità 175 kg/m<sup>3</sup>, posati in totale indipendenza ed interessati dai fissaggi meccanici della membrana impermeabile dell'elemento di tenuta.
9. **3° strato termoisolante** in pannelli di lana di roccia; spessore mm 50, densità 175 kg/m<sup>3</sup>, posati in totale indipendenza ed interessati dai fissaggi meccanici della membrana impermeabile dell'elemento di tenuta.
10. **3° Strato di barriera acustica**, in membrana prefabbricata a base polimerica, del peso di 7 kg/m<sup>2</sup>, posato in totale indipendenza.
11. **Elemento di tenuta** in membrana poliolefinica FPA (polipropilene elastomerizzato) SINTOFOIL RG della Divisione Rubberfuse della Imper Italia; spessore mm 1,5, colore grigio, armata con velo vetro. La membrana è stata posata con fissaggio meccanico posto tra le giunzioni dei teli, realizzato con rondelle metalliche mordenti e viti autoforanti e autofilettanti, trattate con cicli anticorrosione

## Divisione BETOK

### Le protezioni delle murature interne - esterne del Villaggio Olimpico nell'area ex M.O.I.

Nei numeri precedenti del notiziario "NOTES" abbiamo pubblicato articoli inerenti le opere realizzate, utilizzando prodotti della B.U. RIVESTIMENTI PROTETTIVI della IMPER ITALIA SpA.

Per quanto riguarda la Divisione BETOK, è stato presentato il lavoro di ristrutturazione e protezione delle storiche pensiline destinate ad ospitare la cosiddetta zona "Internazionale".

#### Il Villaggio Olimpico

Il progetto per il Villaggio atleti prevede alloggi per 2.500 atleti con servizi commerciali, servizi sportivi e uffici, per una dimensione complessiva di oltre 100.000 m<sup>2</sup>.

La parte residenziale (36 palazzi), sarà convertita in gran parte ad abitazioni ma anche uffici, venendo a costituire un nuovo quartiere urbano, ricco di servizi.

Il progetto si è basato - come riportato in precedenti "Notes" - su alcuni fondamentali principi di sostenibilità ambientale: l'utilizzo dell'energia solare per il risparmio energetico; la bassa energia costruttiva e dei materiali; il recupero delle acque. L'elemento cardine è il riutilizzo dell'ex M.O.I., dove si realizza un contenitore accogliente, piacevole, funzionale, tecnicamente all'avanguardia.

#### Gli obiettivi

Il primo obiettivo è stato di perseguire la qualità bioclimatica, per ospitare i servizi e, successivamente, le differenti attività che s'instaureranno.

Il secondo obiettivo è stato quello di ridare valore spaziale e architettonico a un complesso di strutture storiche.



#### VILLAGGIO OLIMPICO AREA EX MERCATI GENERALI DI TORINO

**Stazione appaltante:** Agenzia Torino 2006

**Responsabile unico del procedimento:**

Marco Operto - Agenzia Torino 2006

**Proprietà:** Città di Torino

**Procedura:** concorso internazionale di progettazione

**Aggiudicazione:** 21 febbraio 2003

**Raggruppamento vincitore:**

Benedetto Camerana architetto (mandatario), AIA Atelier de la Rize, AIA Agibat, Derossi Associati, Hugh Dutton architetto, Inarco - Emilio Barone architetto, Angela Maccianti architetto, Carlo Perego di Cremona ingegnere, Agostino Politi architetto, Prodim, Giorgio Rosental architetto, Otto Steidle architetto

**Approvazione del progetto definitivo:**

20 giugno 2003

#### DIMENSIONI DELL'INTERVENTO

**Superficie dell'area:** 80.000 m<sup>2</sup>

**Superficie del pavimento:**

Villaggio atleti: 60.486 m<sup>2</sup>

Zona internazionale: 26.266 m<sup>2</sup>

**Capacità insediativa:**

uso olimpico: 2.500 atleti

uso post - olimpico: circa 1.800 persone

#### I LAVORI

**Zona Internazionale:**

- Consolidamento

Appalto di esecuzione

- Restauro e rifunzionalizzazione

Appalto di esecuzione

ATI - Garboli Conicos (mandataria)

Consorzio Cooperative Costruzioni (Maire Engineering già Fiat Engineering).

- Società applicatrici dei rivestimenti protettivi:

COVESA S.r.l. - Collegno (TO)

VERPONT S.r.l. - San Gillio (TO)

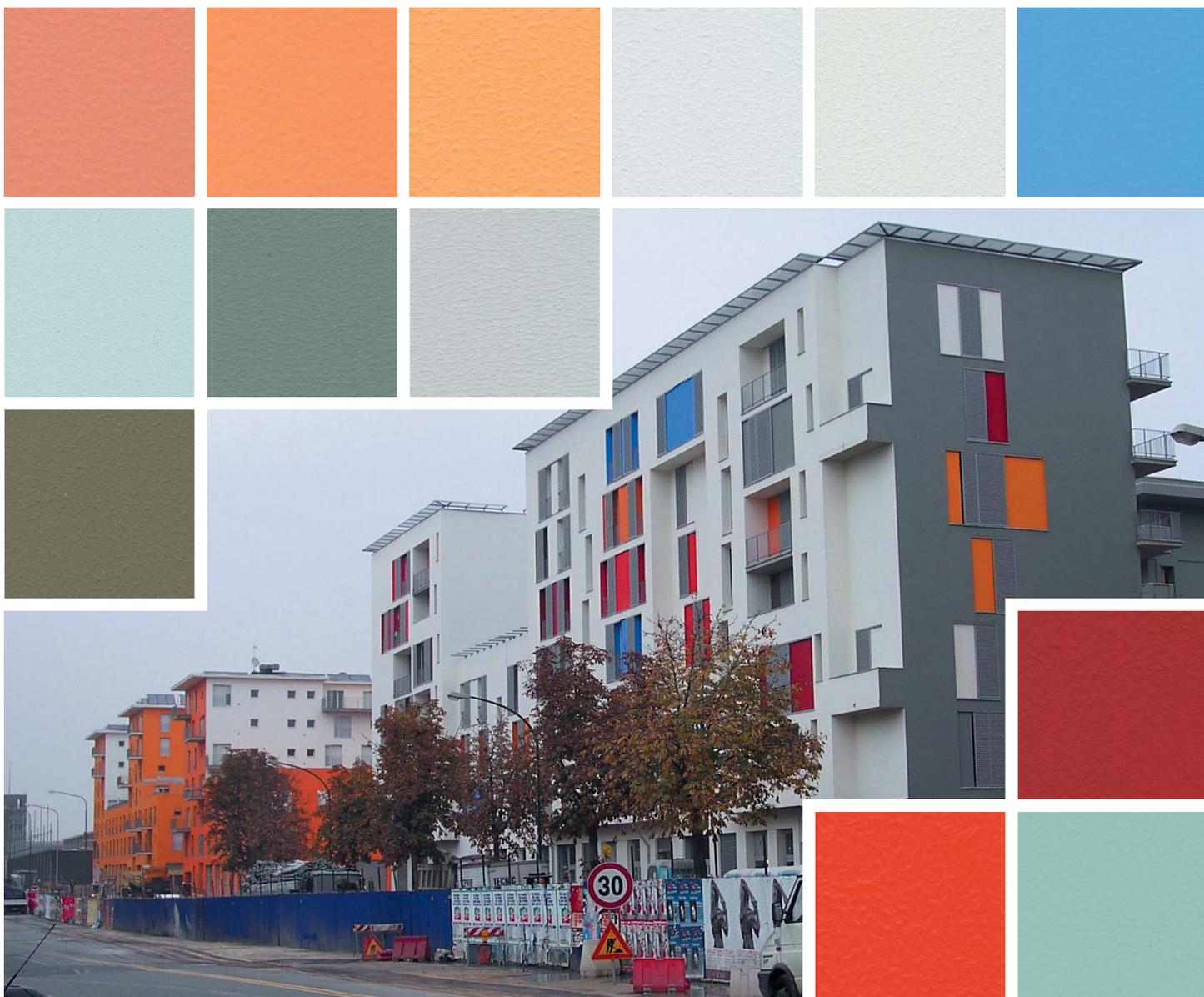
**Villaggio per atleti**

- Realizzazione

Appalto integrato

ATI - Consorzio Cooperative Costruzioni (Maire Engineering già Fiat Engineering), Garboli Conicos.





### I sistemi di protezione

Per le protezioni delle murature, sono stati utilizzati i seguenti sistemi:

- all'interno delle abitazioni è stato impiegato un formulato a base di resina acrilica in dispersione acquosa (OXFORD);
- per gli esterni, sono stati impiegati due formulati di cui uno acrilico in dispersione acquosa (ACROTON E) per le tinte mat (bianco, grigio, marrone); per le tinte brillanti (arancio, rosso, blu, verde, giallo), il formulato acrilico in solvente (ACROTON S).

A lavori ultimati, si vuole presentare, qui di seguito, una galleria di immagini che illustrano le protezioni realizzate.



# Divisione SKILL

## BRACIERE OLIMPICO

### Il trattamento protettivo di una torre alta 57 metri

**Progettista:** Pininfarina S.p.A.

**Impresa di costruzioni:** Costruzioni Armando Cimolai S.p.A. – Pordenone (UD)

**Impresa di applicazione:** Air Top – Napoli

**Tipo di struttura:** struttura tubolare e carpenteria

La sera del 10 febbraio e per tutta la durata dei Giochi, arderà la fiamma simbolo nel cielo di Torino. L'avveniristico braciere, detiene il record di altezza di tutta la storia delle Olimpiadi e sarà acceso, in modo originale, dall'ultimo tedeforo che sta trasportando la fiamma simbolo, da Olimpia a Torino, è alto 57 metri (come un palazzo di 20 piani), pesa 170 tonnellate e la fiamma di 4 metri sarà visibile da tutti i punti della città di Torino.

Il design è firmato Pininfarina, lo stilista che ha ideato e ingegnerizzato anche la torcia olimpica; egli ha pensato il braciere come contenitore di tutti i simboli olimpici, per cui sulla cima della torre arderanno ben cinque fiamme, perché cinque sono i cerchi simbolo dei Giochi.

La torre - braciere è stata realizzata dalla Società

Cimolai di Pordenone che ha già realizzato sia la copertura dello stadio olimpico di Atene, sia la copertura dello stadio Olimpico di Torino (ex Comunale), sia quella dell'Oval, dove si svolgeranno le gare di pattinaggio.

La Divisione SKILL della Imper Italia, oltre ai prodotti, ha fornito l'assistenza tecnica ed ha

elaborato tutte le procedure di ispezione, controllo ed esecuzione sia in fase "shop", sia in fase "site".

Il trattamento eseguito con una finitura acrilica-retanica opaca della struttura metallica del braciere olimpico, per le zone non interessate da temperature elevate, è lo stesso già impiegato con eccellenti risultati - sulla carpenteria dello



Stadio Olimpico di Atene 2004, dello Stadio Olimpico di Torino e dell'Oval.

Si tratta di un ciclo della INTERNATIONAL PAINT che consiste in tre mani che possono essere applicate in una sola giornata; infatti, sia l'applicazione del primer, sia quella dell'intermedio possono essere ricoperte anche dopo due ore soltanto.

Ecco i due cicli ed i prodotti utilizzati:

**Parte del braciere olimpico non interessata da temperature elevate (52 m), nonché piatti, elementi triangolari e carter di chiusura della base**

- **Primer Intercure 200** (fondo ai fosfati di zinco, alto spessore, additivato con ossido di ferro micato a rapida essiccazione): spessore di 75 µm.
- **Intermedio Intercure 420** (intermedio epossidico ad alto solido, additivato con ossido di ferro micaceo, a rapida essiccazione): spessore di 100 µm.
- **Finitura Interthane 870** (finitura acriluretanica, manutenzionabile, di eccezionale durata): spessore di 75 µm.

**Per il tratto del braciere interessato da temperatura elevate, fino a 550 °C (circa 5 m)**

- **Primer Interzinc 22** (zincante inorganico): spessore di 75 µm.
- **Finitura Intertherm 50** (finitura silconica alluminio, monocomponente, per alte temperature): spessore di 50 µm.



## Divisione IMPER

### AEREOPORTO DELLA MALPENSA: Rifacimento delle coperture "Cargo City" con destinazione "Parking"

#### Impresa Generale:

APESSINA COSTRUZIONI S.p.A. - Milano

#### Impresa applicatrice per le coperture Cargo 1 e 2:

ING: PRATI S.r.l. - Comignago (NO).

Superficie impermeabilizzata m<sup>2</sup> 15.000 circa

#### Impresa applicatrice per le coperture Cargo 3 e 4:

I.A.S. S.r.l. - Lavizzola (RO). Superficie impermeabilizzata m<sup>2</sup> 15.000 circa

#### Destinazione d'uso delle coperture:

parcheggio autoveicoli

Trascorso poco tempo dalla realizzazione delle coperture – causa la presenza di abbondanti infiltrazioni dovute a motivazioni diverse – dopo attente analisi e perizie, è risultato necessario procedere al rifacimento totale di tutte le coperture del Cargo City.

Per evitare la spesa di rimuovere tutta la protezione delle coperture, i tecnici della Divisione IMPER hanno consigliato di adottare una soluzione. Essa prevedeva la rimozione della pavimentazione originale, solo nelle zone centrali d'ogni copertura e limitatamente alla sottostante cappa di protezione cementizia (realizzata all'estradosso dell'impermeabilizzazione originale); questo, anche per ridurre le possibilità di danneggiare quest'ultima (vedere foto A).



**Foto A** - Rimozione della pavimentazione e della fascia perimetrale della cappa cementizia, in corrispondenza dei risvolti verticali, per la messa a nudo della stratigrafia originale.

Visto che il problema delle infiltrazioni era solo presente lungo i perimetri esterni del fabbricato (in adiacenza ai tamponamenti), lungo i basamenti dei lucernari ed in corrispondenza dei bocchettoni di scarico, la rimozione è stata limitata ad una fascia larga circa 1,50 m, per tutti gli strati protettivi (pavimentazione e cappa), fino all'impermeabilizzazione.



**Foto B** - Ripristino dell'impermeabilizzazione originale lungo la fascia perimetrale.

Dopo aver riparato l'impermeabilizzazione originale (foto B), lungo suddetta fascia, sovrapponendo una nuova membrana impermeabile in bitume polimero, per garantire, anche nelle zone più compromesse, la tenuta della impermeabilizzazione esistente (soprattutto per non avere problemi d'infiltrazione in corso d'opera), è stata realizzata la porzione mancante della cappa cementizia di protezione e, quindi, si è provveduto, finalmente, all'applicazione della nuova stratigrafia impermeabile.

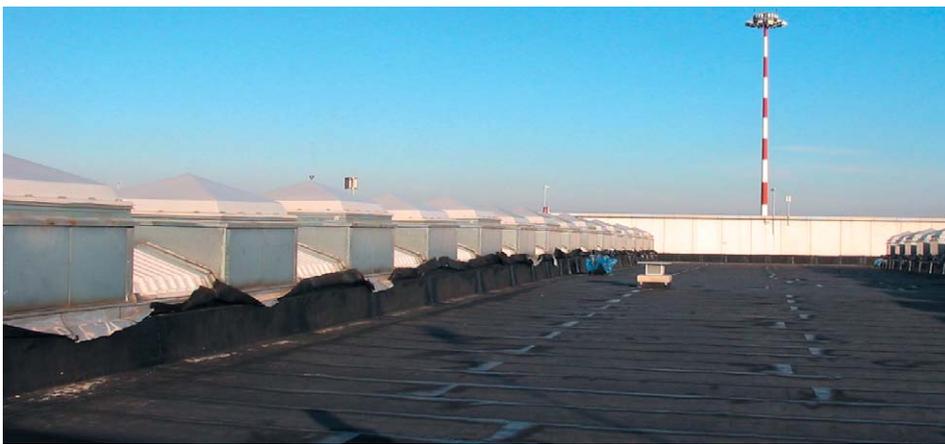
Prima di ciò si è provveduto ad eseguire, in adiacenza a tutti i tamponamenti perimetrali e ai basamenti dei lucernari in lamiera sandwich, un contromuretto su cui risvoltare la nuova impermeabilizzazione, creando così un vero e proprio giunto strutturale, svincolandola dalle tensioni e dai movimenti generati dalle dilatazioni termiche lineari, tra il supporto strutturale monolitico orizzontale e le diverse strutture verticali.

Vista la dimensione, la notevole durata dell'intervento, il periodo stagionale (autunno - inverno), durante il quale si prevedeva di eseguire i lavori e per la massima sicurezza della tenuta idraulica del nuovo sistema di copertura, sono state scelte – per la realizzazione dell'elemento di tenuta – membrane in bitume

elastomerico di altissimo pregio (della serie PARAFLEX), ricoperte su entrambe le facce con Textene (fibre polimeriche preformate in film) che presentano eccezionali caratteristiche di adesione sul supporto e facilità di lavorabilità anche alle più basse temperature (foto C). Prima di realizzare la pavimentazione finale è stato collaudato il sistema impermeabile di copertura, mediante invaso d'acqua, per la durata di circa 72 ore (foto D).

#### Lo scarico delle acque

È stato altresì deciso di rendere i due livelli d'impermeabilizzazione (quello originale sottostante la cappa di protezione e quello nuovo posto sopra la cappa di protezione) assolutamente autonomi, per quanto concerne il sistema di scarico delle acque. Pertanto, sono stati realizzati dei bocchettoni in acciaio inox a tronchetto coassiale, dove la flangia di quello esterno è stata collegata all'impermeabilizzazione esistente e quella del tronchetto interno è stata collegata alla nuova stratigrafia impermeabile (foto H). Così facendo si poteva drenare e smaltire anche l'acqua penetrata nel massetto di protezione, posto a separazione dei due livelli d'impermeabilizzazione, durante le precipitazioni meteoriche avvenute in corso d'opera (abbondanti, vista la stagione in cui si è operato).



**Foto C** - Nuova impermeabilizzazione realizzata sul massetto protettivo della impermeabilizzazione originale.



**Foto F** - Realizzazione del giunto di dilatazione a livello stradale con piastra scorrevole in acciaio inox.



**Foto D** - Collaudo ad invaso d'acqua della nuova impermeabilizzazione.



**Foto G** - Vista della copertura finita con pavimentazione in massetto industriale carrabile.



**Foto E** - Realizzazione del giunto di dilatazione impermeabile (visto dopo la posa del primo W negativo, eseguito con membrana elastomerica non armata).



**Foto H** - Sistema di bocchettoni di scarico coassiali in acciaio inox collegati ai due livelli d'impermeabilizzazione.

### I giunti di dilatazione

È stato abbandonato il sistema di giunti di dilatazione prefabbricati, con fazzoletto di raccordo all'impermeabilizzazione, poiché – durante la fase di rimozione della pavimentazione esistente – i giunti si erano notevolmente danneggiati e non avrebbero più garantito la loro duplice funzione di giunto a pavimento e di giunto a tenuta idraulica. Sono stati sostituiti con un

sistema di giunti realizzati totalmente separati: per quanto riguarda la tenuta idraulica è stato adottato un doppio soffietto realizzato con membrana elastomerica ad altissima elasticità non armata (foto E); per quanto riguarda il movimento strutturale a livello di pavimentazione è stata adottata una piastra in acciaio inox, posta tra due angolari (sempre in acciaio inox) di cui uno serve per il fissaggio della piastra stes-

sa e l'altro serve per consentire il corretto scivolamento della piastra sulla pavimentazione (foto F).

### I chiusini

Infine, sono stati sostituiti tutti i chiusini, in corrispondenza dei sistemi di scarico, adottando griglie ampie e facilmente ispezionabili (foto I) e sono stati collocati, in corrispondenza de-

colmi delle varie campiture di copertura, dei camini in calcestruzzo, collegati a livello di solaio strutturale, per consentire una ventilazione dei vari strati costituenti la copertura, al fine di favorire il drenaggio verso gli scarichi dell'acqua ancora presente.



Foto 1 - Griglie ispezionabili a copertura scarichi posizionate lungo le fasce perimetrali esterne.

## CAPITOLATO E PARTICOLARI ESECUTIVI DISEGNO 1

### STRATIGRAFIA REALIZZATA

#### Legenda

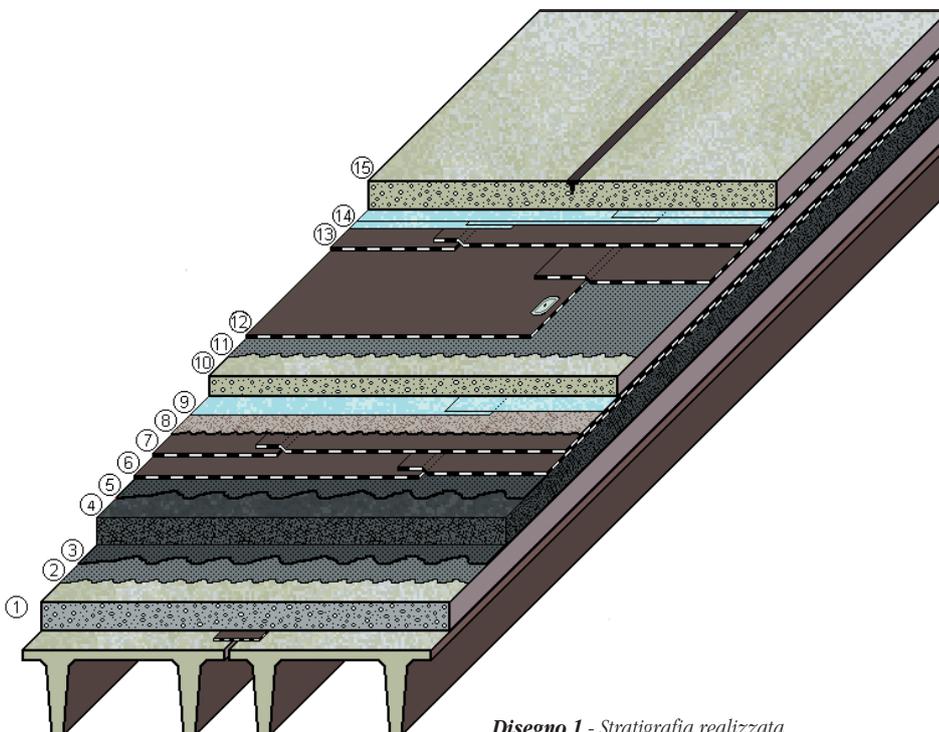
- 1. Supporto strutturale** in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, precompressi, con **massetto strutturale**, collaborante armato.
- 2. Strato d'imprimitura bituminosa.**
- 3. Elemento di collegamento in bitume** ossidato fuso, spalmato in ragione di circa  $3 \text{ kg/m}^2$ .
- 4. Elemento termoisolante** in schiuma di vetro rigida, spessore 100 mm, incollata al piano di posa con la spalmatura di bitume ossidato fuso descritta al punto precedente.
- 5. Elemento di collegamento in bitume** ossidato fuso, spalmato in ragione di circa  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .
- 6. 1° strato dell'impermeabilizzazione esi-**

**stente** in membrana elastoplastomerica bituminosa, spessore 3 mm, armata con "non tessuto" di poliestere da filo continuo.

- 7. 2° strato dell'impermeabilizzazione esistente** in membrana elastoplastomerica bituminosa, spessore 3 mm, armata con "non tessuto" di poliestere da filo continuo.
- 8. 1° strato separatore in "non tessuto" sintetico.**
- 9. 2° strato separatore** in film di polietilene a bassa densità.
- 10. Massetto protettivo esistente** in calcestruzzo armato; il massetto non è stato realizzato in corrispondenza del marciapiede a lato del basamento del lucernario e pertanto dopo la demolizione di quest'ultimo, cordolino di contenimento compreso, verrà realizzato a nuovo in tali zone, con armatura possibilmente in rete sintetica, (mantenuta distanziata di almeno 15 cm rispetto al piede del risvolto verticale impermeabile), per ricreare la continuità del piano di posa della nuova stratigrafia impermeabile. Il massetto esistente dovrà inoltre essere livellato con prodotto idoneo e reso adatto a ricevere la posa in aderenza della nuova stratigrafia impermeabile.

**11. Strato d'imprimitura bituminosa**, stesa a rullo o a spruzzo in ragione di circa  $200 \text{ g/m}^2$ .

- 12. 1° strato impermeabile orizzontale** del nuovo elemento di tenuta (posato in senso trasversale alla pendenza con sovrapposizione dei teli "a tegola") in membrana elastomerica "PARAFLEX NT4", armata con "non tessuto" di poliestere stabilizzato con filamenti di vetro, rivestita su entrambe le facce con "Textene" (strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film), incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano sul massetto cementizio descritto al pun-



Disegno 1 - Stratigrafia realizzata

to 10; la membrana verrà posata in aderenza sul piano di posa ed inoltre fissata meccanicamente sulle giunzioni laterali (una ogni 3 giunzioni).

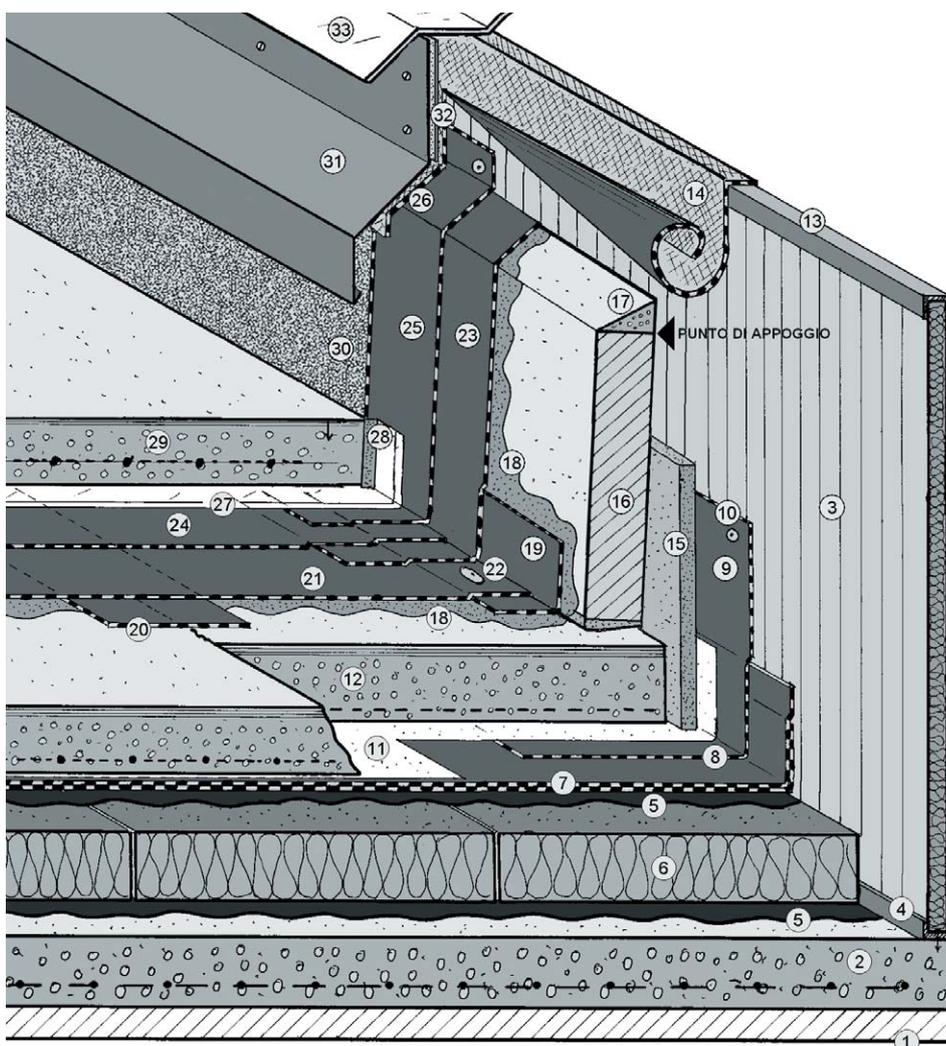
- 13. 2° strato impermeabile orizzontale** del nuovo elemento di tenuta (posato in senso trasversale alla pendenza con sovrapposizione dei teli "a tegola", a giunti sfalsati rispetto al 1° strato) in membrana elastomerica "PARAFLEX NT4", armata con "non tessuto" di poliestere stabilizzato con filamenti di vetro, rivestita su entrambe le facce con "Textene" (strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film), incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano sul primo strato impermeabile.
- 14. Strato separatore** in doppio film di polietilene a bassa densità spessore  $20+20/100$  di mm.
- 15. Massetto carrabile in calcestruzzo armato**, spessore 100 - 110 mm, trattato superficialmente con spolvero di quarzo; mantenuta distanziata di almeno 15 cm rispetto al piede del risvolto verticale impermeabile.

## DISEGNO 2

### PARTICOLARE ESECUTIVO DEL RISVOLTO VERTICALE DELLA IMPERMEABILIZZAZIONE A LATO LUCERNARI

#### Legenda

- 1. Supporto strutturale** in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, precompressi.
- 2. Massetto strutturale**, collaborante armato.
- 3. Pannello in lamiera sandwich** preverniciata, posata lungo il perimetro del foro del lucernario come basamento portante, termoisolato, fissato a una sua struttura metallica portante.
- 4. Profilo di fissaggio** a C, al piede del basamento.  
**Elemento di collegamento in bitume** ossidato fuso, spalmato in ragione di circa  $3 \text{ kg/m}^2$ , a rifiuto, all'intradosso dell'elemento termoisolante e circa  $1,5 \text{ kg/m}^2$  all'estradosso dell'elemento termoisolante.
- 5. Elemento termoisolante** in schiuma di vetro rigida, spessore 100 mm, incollata al piano di posa con la spalmatura di bitume ossidato fuso descritta al punto precedente.
- Impermeabilizzazione esistente** in doppia membrana elastoplastomerica bituminosa, spessore  $3 + 4 \text{ mm}$ , armata con "non tessuto" di poliestere da filo continuo.
- Riparazione e ripristino del risvolto verticale della impermeabilizzazione esistente**, contro basamento del lucernario, realizzato con membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano.
- Incollaggio in verticale della membrana** descritta al punto precedente, dopo taglio e rimozione parziale fino ad altezza da definire della membrana elastomerica, autoprotetta con lamina d'alluminio, esistente; la superficie verticale della lamiera do-



Disegno 2 - Particolare esecutivo del risvolto verticale della impermeabilizzazione a lato lucernari

vrà essere trattata, nella zona d'adesione, con imprimitura realizzata con specifico prodotto aggrappante, a base bituminosa, per metallo.

9. **Fissaggio meccanico superiore della membrana** descritta alla voce precedente realizzato con rondelle e rivetti in alluminio, posizionati in numero di 1 ogni 25 cm.
10. **Strato separatore esistente** (probabile feltro "non tessuto" e film di polietilene a bassa densità).
11. **Massetto protettivo esistente** in calcestruzzo armato; il massetto non è stato realizzato in corrispondenza del marciapiede a lato del basamento del lucernario e pertanto dopo la demolizione di quest'ultimo, cordolino di contenimento compreso, verrà realizzato a nuovo in tali zone, con armatura possibilmente in rete sintetica, (mantenuta distanziata di almeno 15 cm rispetto al piede del risvolto verticale impermeabile), per ricreare la continuità del piano di posa della nuova stratigrafia impermeabile. Il massetto esistente dovrà essere livellato con prodotto idoneo e reso adatto a ricevere la posa in aderenza della nuova stratigrafia impermeabile.
12. **Profilo di fissaggio** superiore del basamento.
13. **Distacco e taglio sul verticale, ad altezza da verificare, della membrana elasto-**

**merica, autoprotetta con lamina d'alluminio**, esistente, e momentaneo sollevamento della stessa per permettere la realizzazione ed il fissaggio della nuova stratigrafia impermeabile verticale.

14. **Pannello separatore e protettivo** in polistirene espanso sinterizzato (altezza 25 - 30 cm), spessore 20 mm, densità 25 kg/m<sup>2</sup> per contromuretto e spessore del massetto descritto al punto 12 (elemento ammortizzante della compressione dovuta alla dilatazione termica del massetto durante i mesi più caldi).
15. **Contromuretto di supporto del nuovo risvolto verticale**, realizzato in calcestruzzo o blocchetti idonei all'incollaggio a caldo delle membrane in bitume polimero, di spessore ed altezza idonea, posto in opera leggermente inclinato, in modo che la testata superiore appoggi contro il pannello descritto al punto 3, creando contrasto ad eventuali urti accidentali esterni.
16. **Guscia in malta** a copertura e raccordo della testata del contromuretto descritto al punto precedente.
17. **Strato d'imprimitura bituminosa**, stesa a rullo o a spruzzo in ragione di circa 200 g/m<sup>2</sup>.
18. **Striscia di collegamento e rinforzo** al piede del risvolto verticale, larghezza 25 cm, in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura con lampada a gas propano.

19. **Pontage** larghezza 25 cm in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, posata in indipendenza e fissata all'azione d'estrazione del vento, con rari punti d'incollaggio; la striscia verrà posata lungo la linea di ripresa del massetto descritto al punto 12, in modo da assorbire le dilatazioni termiche ed i movimenti differenziati tra parte nuova ed esistente, che creeranno sicuramente una fessura visibile.

20. **1° strato impermeabile orizzontale** del nuovo elemento di tenuta (posato in senso trasversale alla pendenza con sovrapposizione dei teli "a tegola") in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura con lampada a gas propano sul massetto cementizio descritto al punto 12; la membrana verrà posata in aderenza sul piano di posa e fissata meccanicamente sui sormonti.

21. **Fissaggio perimetrale del 1° strato impermeabile al piede di tutti i risvolti verticali**, realizzato con rondelle metalliche rotonde o ovali, più idonei fissaggi meccanici che interessino lo spessore del massetto per una profondità massima di 50 mm.

22. **1° strato impermeabile verticale**, con raccordo orizzontale al piede, del nuovo elemento di tenuta in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura con lampada a gas propano fino sulla testata del contromuretto.

23. **2° strato impermeabile orizzontale** del nuovo elemento di tenuta (posato in senso trasversale alla pendenza con sovrapposizione dei teli "a tegola", con giunte sfalsate rispetto al 1° strato impermeabile) in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato in totale aderenza, mediante sfiammatura con lampada a gas propano sul primo strato impermeabile.

24. **2° strato impermeabile verticale**, con raccordo orizzontale al piede, del nuovo elemento in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura con lampada a gas propano, fino sulla testata del contromuretto ed incollato a caldo e fissato meccanicamente sulla lamiera cobibentata del basamento del lucernario con rondelle e rivetti in alluminio, posizionati in numero di 1 ogni 25 cm.

25. **Sezione risvoltata di membrana** elastomerica autoprotetta con lamina metallica, ribaltata a protezione e tenuta della testata superiore del 2° risvolto impermeabile verticale.

26. **Strato separatore** in doppio film di polietilene a bassa densità spessore 20+20/100 di mm.

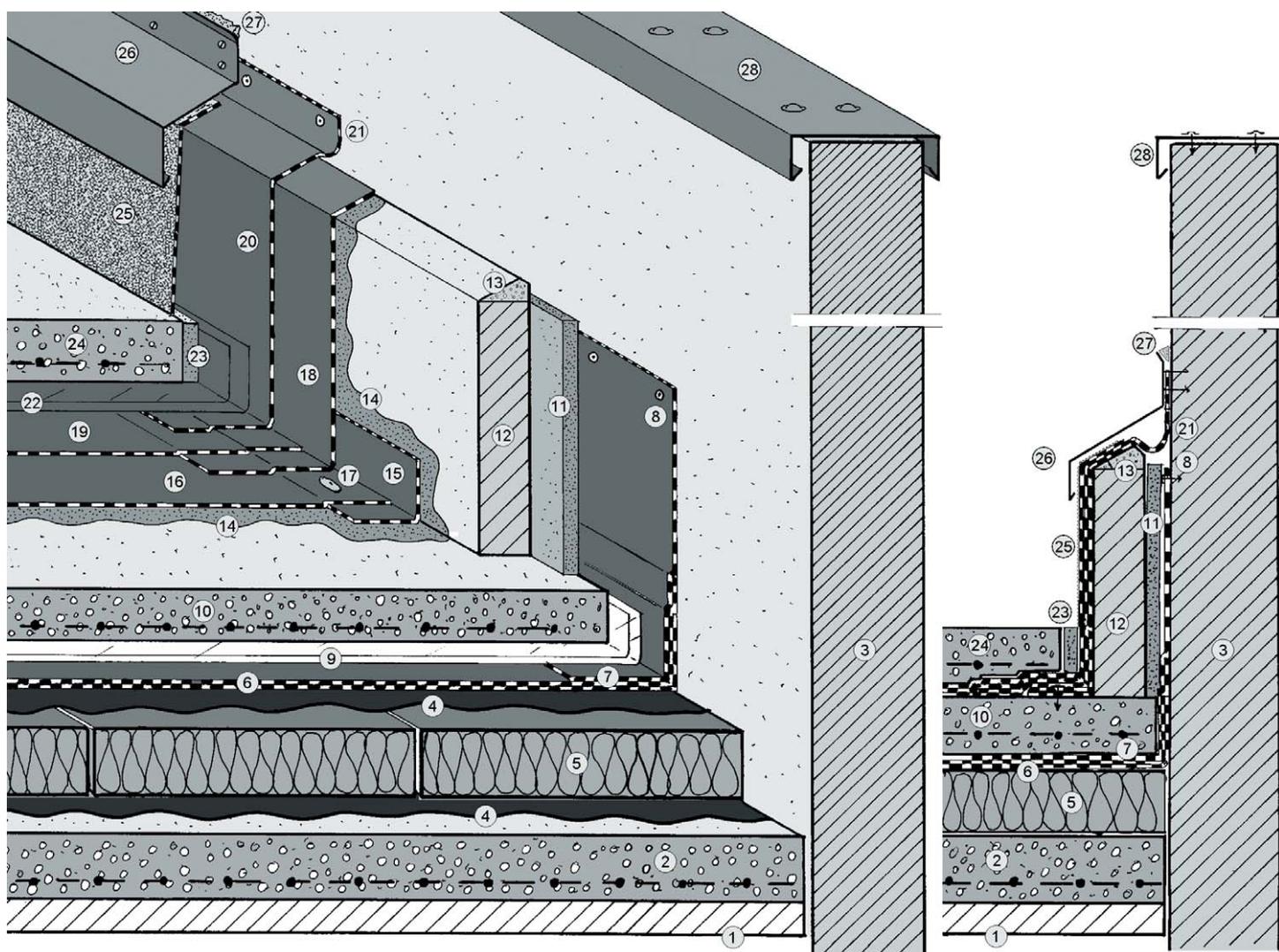
27. **Pannello separatore e protettivo** in polistirene espanso sinterizzato, spessore 20 mm, densità 25 kg/m<sup>2</sup> per spessore del massetto descritto al punto 29 (elemento ammortizzante della compressione dovuta alla dilatazione termica del massetto durante i mesi più caldi).

28. **Massetto carrabile in calcestruzzo armato**, spessore 100-110 mm, trattato super-

ficialmente con spolvero di quarzo; mantenuto distanziato di almeno 15 cm rispetto al piede del risvolto verticale impermeabile.

29. **Finitura del muretto** con membrana elastoplastomerica ardesiata (colore grigio naturale), PARALON ARD/HS PLUS ST, incollato in totale aderenza, mediante sfiammatura con lampada a gas propano sullo strato impermeabile sottostante; la membrana verrà posta in opera dopo la posa della pavimentazione e prima della posa della scossalina superiore, in modo che la parte inferiore della membrana verrà tagliata a livello del pavimento.
30. **Scossalina a gocciolatoio** in lamiera preverniciata, sagomata a Z, inserita con l'aletta superiore sotto l'aletta descritta al punto 33.
31. **Nastro di separazione e/o guarnizione a tenuta** in materiale idoneo, posizionato inserito tra l'ala verticale di contatto e il rivestimento in alluminio della membrana sottostante.
32. **Aletta esterna del lucernario.**

### DISEGNO 3 PARTICOLARE ESECUTIVO DEL RISVOLTO IMPERMEABILE LUNGO IL TAMPONAMENTO ESTERNO



#### Legenda

1. **Supporto strutturale** in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, precompressi.
2. **Massetto strutturale**, collaborante armato.
3. **Pannello di tamponamento esterno** in calcestruzzo armato, con giunti di accostamento tra pannello e pannello perfettamente sigillati a tenuta d'acqua.
4. **Elemento di collegamento** in bitume ossidato fuso, spalmato in ragione di circa 3 kg/m<sup>2</sup>, a rifiuto, all'intradosso dell'elemento termoisolante e circa 1,5 kg/m<sup>2</sup> all'estradosso dell'elemento termoisolante.
5. **Elemento termoisolante** in schiuma di vetro rigida, spessore 100 mm, incollata al piano di posa con la spalmatura di bitume ossidato fuso descritta al punto precedente.
6. **Impermeabilizzazione esistente** in doppia membrana elastoplastomerica bituminosa, spessore 3 + 4 mm, armata con "non tessuto" di poliestere da filo continuo.
7. **Riparazione e ripristino del risvolto verticale della impermeabilizzazione esistente**, contro basamento del lucernario, realizzato con membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano.
8. **Fissaggio meccanico superiore della membrana** descritta alla voce prece-

dente realizzato con rondelle e rivetti in alluminio, posizionati in numero di 1 ogni 25 cm.

9. **Strato separatore esistente** (probabilmente feltro "non tessuto" e film di polietilene a bassa densità).
10. **Massetto protettivo esistente** in calcestruzzo armato; per ricreare la continuità del piano di posa della nuova stratigrafia impermeabile. Il massetto esistente dovrà inoltre essere livellato con prodotto idoneo e reso adatto a ricevere la posa in aderenza della nuova stratigrafia impermeabile.
11. **Pannello separatore e protettivo** in polistirene espanso estruso, a cellule chiuse, spessore 20 mm, densità 35 kg/m<sup>2</sup> per contromuretto e spessore del massetto descritto al punto 12 (elemento ammortizzante della compressione dovuta alla dilatazione termica del massetto durante i mesi più caldi).
12. **Contromuretto di supporto del nuovo risvolto verticale**, realizzato in calcestruzzo o blocchetti idonei all'incollaggio a caldo delle membrane in bitume polimero, di spessore ed altezza da definire.
13. **Guscia in malta** a copertura e raccordo della testata del contromuretto descritto al punto precedente.

- 14. Strato d'imprimitura bituminosa**, stesa a rullo o a spruzzo in ragione di circa 200 g/m<sup>2</sup>.
- 15. Striscia di collegamento e rinforzo** al piede del risvolto verticale, larghezza 25 cm, in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano.
- 16. 1° strato impermeabile orizzontale** del nuovo elemento di tenuta (posato in senso trasversale alla pendenza con sovrapposizione dei teli "a tegola") in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano sul massetto cementizio descritto al punto 12; la membrana verrà posata in aderenza sul piano di posa e fissata meccanicamente sui sormonti.
- 17. Fissaggio perimetrale del 1° strato impermeabile al piede di tutti i risvolti verticali**, realizzato con rondelle metalliche, rotonde o ovali, più idonei fissaggi meccanici che interessino lo spessore del massetto per una profondità massima di 50 mm.
- 18. 1° strato impermeabile verticale**, con raccordo orizzontale al piede, del nuovo elemento di tenuta in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano, fino sulla testata del contromuretto.
- 19. 2° strato impermeabile orizzontale** del nuovo elemento di tenuta (posato in senso trasversale alla pendenza con sovrapposizione dei teli "a tegola", con giunte sfalsate rispetto al 1° strato impermeabile) in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato in totale aderenza, mediante sfiammatura di lampada a gas propano sul primo strato impermeabile.
- 20. 2° strato impermeabile verticale**, con raccordo orizzontale al piede, del nuovo elemento in membrana elastomerica PARAFLEX NT4, incollato mediante sfiammatura di lampada a gas propano, fino sulla testata del contromuretto ed incollato a caldo e fissato meccanicamente sul tamponamento esterno.
- 21. Soffietto di giunto** ricavato nella membrana descritta al punto precedente nel raccordo tra contromuretto e tamponamento esterno.
- 22. Strato separatore** in doppio film di polietilene a bassa densità spessore 20+20/100 di mm.
- 23. Pannello separatore e protettivo** in polistirene espanso sinterizzato, spessore 20 mm, densità 25 kg/m<sup>2</sup> per spessore del massetto descritto al punto 29 (elemento ammortizzante della compressione dovuta alla dilatazione termica del massetto durante i mesi più caldi).
- 24. Massetto carrabile in calcestruzzo armato**, spessore 100 - 110 mm, trattato superficialmente con spolvero di quarzo; mantenuta distanziata di almeno 15 cm rispetto al piede del risvolto verticale impermeabile.
- 25. Finitura del muretto** con membrana ela-

## Caratteristiche tecniche (1)

|   |      | PARAFLEX<br>NT4 | PARALON NT<br>ARD/HS <sup>PLUS</sup> ST |
|---|------|-----------------|---|
| <b>Dimensione rotoli (EN 1848-1)</b>  | m    | 1 x 10          | 1 x 10                                  |
| <b>Spessore (1849-1)</b>  | mm   | 4               | 4 + ardesia                             |
| <b>Colore</b>   |      | nero            | grigio (2)                              |
| <b>Comportamento a trazione (EN 12311-1)</b><br>(carico max = carico rottura) |      |                 |   |
| • Resistenza L/T  | N/5c | 800/600         | 750/6550                                |
| • Allungamento L/T  | m    | 50/50           | 50/50                                   |
| <b>Flessibilità a freddo (EN 1109)</b>  | °C   | - 25            | - 20                                    |
| <b>Stabilità dimensionale L/T (EN 1107-1/A)</b>                               | %    | - 0,3/+0,3      | - 0,3/+0,3                              |
| <b>Resistenza all'invecchiamento termico in aria</b>                          | °C   |                 | -15                                     |
| <b>Flessibilità a freddo dopo 180 gg a 70°C</b>                               |      |                 |   |

### Note:

- (1) Ove non diversamente specificato i valori indicati sono determinati con le tolleranze secondo UNI 8629 e/o Direttive Comuni Europee UEAtc per le membrane in bitume - polimero in conformità alla norma EN 13707 para 5.1.2
- (2) Colori a richiesta: rosso, verde. Il colore dell'ardesia può variare sia per l'orientamento delle scaglie sia per le normali tolleranze di pigmentazione.

stoplastomerica ardesiata (colore grigio naturale), PARALON ARD/HS<sup>PLUS</sup> ST, incollato in totale aderenza, mediante sfiammatura con lampada a gas propano sullo strato impermeabile sottostante; la membrana verrà posta in opera dopo la posa della pavimentazione e prima della posa della scossalina superiore, in modo che la parte inferiore della membrana verrà tagliata a livello del pavimento.

- 26. Scossalina a gocciolatoio** in lamiera preverniciata, sagomata a Z, fissata meccanicamente sulla testata del pannello di tamponamento.
- 27. Sigillatura a parete** della scossalina descritta al punto precedente, in mastice poliuretano ad elasticità permanente.
- 28. Scossalina a gocciolatoio** in lamiera preverniciata, sagomata a Z, fissata meccanicamente sulla testata del pannello di tamponamento.
- 29. Cappellotto in lamiera** posizionato sulla testata del pannello di tamponamento.

### DISEGNO 4

#### PARTICOLARE ESECUTIVO (IN VARIANTE) DEL GIUNTO DI DILATAZIONE CARRABILE TRASVERSALE

#### Legenda

- 1. Supporto strutturale** in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, precompressi.
- 2. Giunto di dilatazione strutturale.**

- 3. Cordoli in calcestruzzo armato di sollevamento** (almeno 15 mm) dell'imposta del giunto rispetto alle quote di scorrimento delle acque sul livello dell'impermeabilizzazione.
- 4. Elemento termoisolante** in schiuma di vetro rigida, spessore 100 mm, incollata al piano di posa con la spalmatura di bitume ossidato fuso e trattato superiormente sempre con spalmatura di bitume fuso.
- 5. Impermeabilizzazione esistente** in doppia membrana elastoplastomerica bituminosa, spessore 3 + 4 mm, armata con "nordtessuto" di poliestere da filo continuo.
- 6. Strato d'imprimitura** in soluzione bituminosa.
- 7. Ripresa dell'impermeabilizzazione esistente** sulla parte orizzontale dei cordoli descritti al punto 2.
- 8. Guscia di alloggiamento del giunto**, ricavata nella parte superiore tra i cordoli (larghezza massima superiore di alloggiamento, circa 70 mm), con taglio giunto riempito con pannello di polistirene espanso (esistente o da inserire)
- 9. Pannello separatore e protettivo** in polistirene espanso sinterizzato, spessore 20 mm, densità 25 kg/m<sup>2</sup> per spessore del massetto descritto al punto 29 (elemento ammortizzante della compressione dovuta alla dilatazione termica del massetto durante i mesi più caldi).
- 10. Strato separatore** in doppio film di polie-



## Divisione IMPER

### ENNESIMA GRANDE APPLICAZIONE IN KUWAIT

La Società Alghanim Specialities – Kuwait è, storicamente, il primo concessionario estero della IMPER S.p.A. (ancor prima della trasformazione della società in IMPER ITALIA S.p.A.). Infatti, le prime forniture di Pasta Imper 66, emulsione bituminosa all'acqua, come sistema d'impermeabilizzazione multistrato, a freddo, risalgono a metà degli anni Sessanta, per poi proseguire negli anni Settanta con il PARALON NT4, prima membrane prefabbricata, a base di bitume-polimero, introdotta in Kuwait ed in tutto il Medio Oriente. Da allora e fino ai nostri giorni, milioni di metri quadrati di membrane bitume-polimero fabbricati dalla Divisione IMPER, sono stati prescritti da progetti di grande prestigio e applicati tramite la società kuwaitiana. Di tali progetti citiamo soltanto qualche esempio significativo: il Palazzo della Conferenza Islamica (300.000 m<sup>2</sup>) a metà degli anni Ottanta; il Centro della Guardia Costiera (250.000 m<sup>2</sup>) negli anni Novanta, fino ad arrivare al progetto "Avenues" i cui estremi sono di seguito riportati.

#### **Denominazione del Progetto:**

AVENUES Project – AL – RAI – KUWAIT

#### **Committente:**

Soc. MABANEE S.A.K., Kuwait

#### **Progettista:**

NORR GROUP CONSULTANTS INTERNATIONAL, Dubai

#### **Impresa di impermeabilizzazione:**

Alghanim International for General Trade & Contracting Co.

**Valore Progetto:** 165,000,000 Dollari USA

#### **Tipo di progetto:**

Costruzione di un centro multifunzionale, composto da otto strutture (centri commerciali, cinematografi multi sale) e tre multi piani di parcheggi per auto.

#### **Sistema di impermeabilizzazione:**

doppio strato della membrana LOTUS KU sulla platea di fondazione, e sui muri di sostegno verticali

**Area:** 145.000 m<sup>2</sup>.



# Division IMPER

## UMPTENTH GREAT APPLICATION IN KUWAIT

The Alghanim Specialities Co. – Kuwait, is to be considered as the first foreign distributor of IMPER S.p.A. ( before its change in Imper Italia S.p.A.). In fact the first supplies of the water base cold applied multilayer bitumen emulsion system called Pasta Imper 66, goes back to the mid of the sixties, then to be followed in the seventies with PARALON NT4, the first prefabricated, modified bitumen membrane torch applied introduced in Kuwait and in the whole Middle East. Since then, millions of square meters of modified bitumen membranes produced by Imper Italia SpA were applied on significant and prestigious projects through the same Kuwaiti Co. As an example for such projects we can nominate, The Islamic Conference Centre (300,000 m<sup>2</sup>) during the mid 80's, Coastguard Headquarters and Facilities (250,000 m<sup>2</sup>) in the 90's, till our recent days with the AVENUES project of which details are here illustrated:

### Project Nam:

AVENUES Project – AL – RAI – KUWAIT

### Client:

MABANEE CO. S.A.K. Kuwait

### Design Architect:

NORR GROUP CONSULTANTS INTERNATIONAL; DUBAI

### Main Contractor:

Alghanim International For General Trade & Contracting Co.

**Total Contract Price:** 165,000,000 US\$

### Type of Project:

The construction of a multifunction centre composed of 8 separate buildings (commercial centres, multi cinema complex) and 3 multi – storey car parks .

### Waterproofing System:

A double layer system of the membrane nominated LOTUS KU applied on the horizontal underground foundation and on the vertical retaining walls .

**Area:** 145,000 m<sup>2</sup>



### Caratteristiche tecniche LOTUS KU (1) Technical characteristics LOTUS KU (1)

|   |        |         |
|---|--------|---------|
| <b>Dimensione rotoli (EN 1848-1)</b>  | m      | 10 x 1  |
| <b>Roll size (EN 1848-1)</b>  |        |         |
| <b>Spessore (EN 1849-1)</b>   | mm     | 4       |
| <b>Thickness (EN 1849-1)</b>  |        |         |
| <b>Colore</b>   |        | nero    |
| <b>Colour</b>   |        | black   |
| <b>Comportamento a trazione (EN 12311-1)</b>                                |        |         |
| <b>Tensile strength (EN 12311-1)</b>  |        |         |
| (carico max = carico rottura)<br>(maximum load = ultimate tensile strength) |        |         |
| • Resistenza L/T<br>L/T resistance  | N/5 cm | 800/600 |
| • Allungamento L/T<br>L/T elongation  | %      | 45/40   |

### Note:

Ove non diversamente specificato i valori indicati sono determinati con le tolleranze previste dalle Direttive Comuni UEAtc per le membrane in bitume – polimero, in accordo alla norma EN 13707 par. 5.1.2.

Where is not otherwise specified, the indicated values have been determined with and the tolerances according the Common Directives of the UEAtc for bitumen-polymer membranes, and according EN 13707 point 5.1.2.

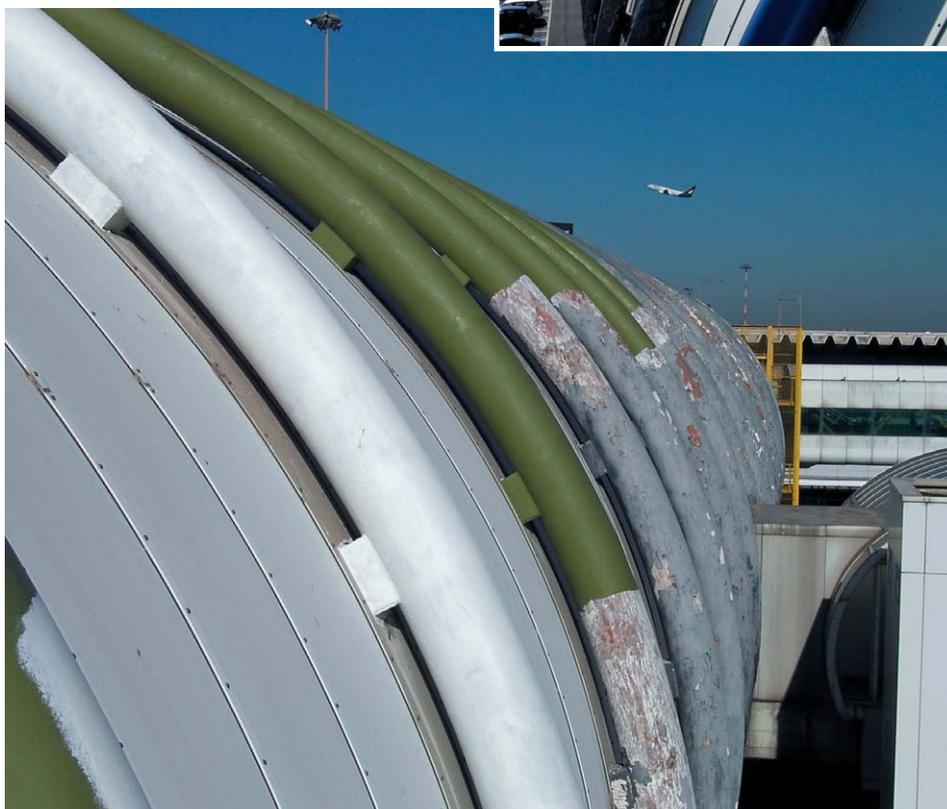
## Divisione SKILL

**PITTURE INTUMESCENTI**  
**con un servizio che va ben oltre l'assistenza tecnica**

Gli incendi sono, tra i sinistri, quelli che più colpiscono l'opinione pubblica.

Fortunatamente, in tempi recenti, non si sono verificati crolli di strutture metalliche importanti, causate da incendio.

Questo, grazie alla tendenza – sempre più presente e coinvolgente – a risolvere in modo più razionale e sicuro le problematiche connesse alla resistenza al fuoco delle strutture in acciaio.



**Fiumicino** – anno 2004-2005 – Stazione ferroviaria aeroporto Fiumicino – realizzazione Calcabrini

### La normativa

La normativa attuale, applicata dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco che sovrintendono l'iter di autorizzazione dei progetti edilizi, prevede che le strutture metalliche di particolari progetti a rischio d'incendio, debbano essere protette con idonei materiali. Questo, al fine di ritardare nel tempo prescritto (60, 90 o 120 minuti), il rischio del loro collasso.

In questi casi, la protezione contro il fuoco è facilmente realizzabile per mezzo di pitture intumescenti, intonaci minerali isolanti, o schermature con pannelli di cartongesso.

**Viareggio** – 2005 – edificio artigianale – realizzazione Negro Valentino



**Esterno** – 2004-2005 – Prove di resistenza all'esterno

### I contributi della Imper

La Divisione SKILL della IMPER ITALIA, da oltre 15 anni, produce una pittura intumescente (KORALL ANTIFIAMMA), in grado di assicurare la resistenza al fuoco alle strutture metalliche.

Inoltre, i tecnici della Divisione SKILL, grazie all'esperienza maturata nell'ultimo decennio, sono in grado di fornire tutta l'assistenza necessaria a Studi professionali e Imprese, per la corretta progettazione ed il dimensionamento degli spessori, in funzione della resistenza, dei carichi e delle tipologie costruttive.

Innumerevoli, sono stati gli studi eseguiti che hanno permesso di soddisfare le aspettative di Progettisti e Clienti, non solo in Italia. E, con questo breve scritto, assolviamo al compito di ricordare anche l'assistenza prestata per gli adempimenti obbligatori.

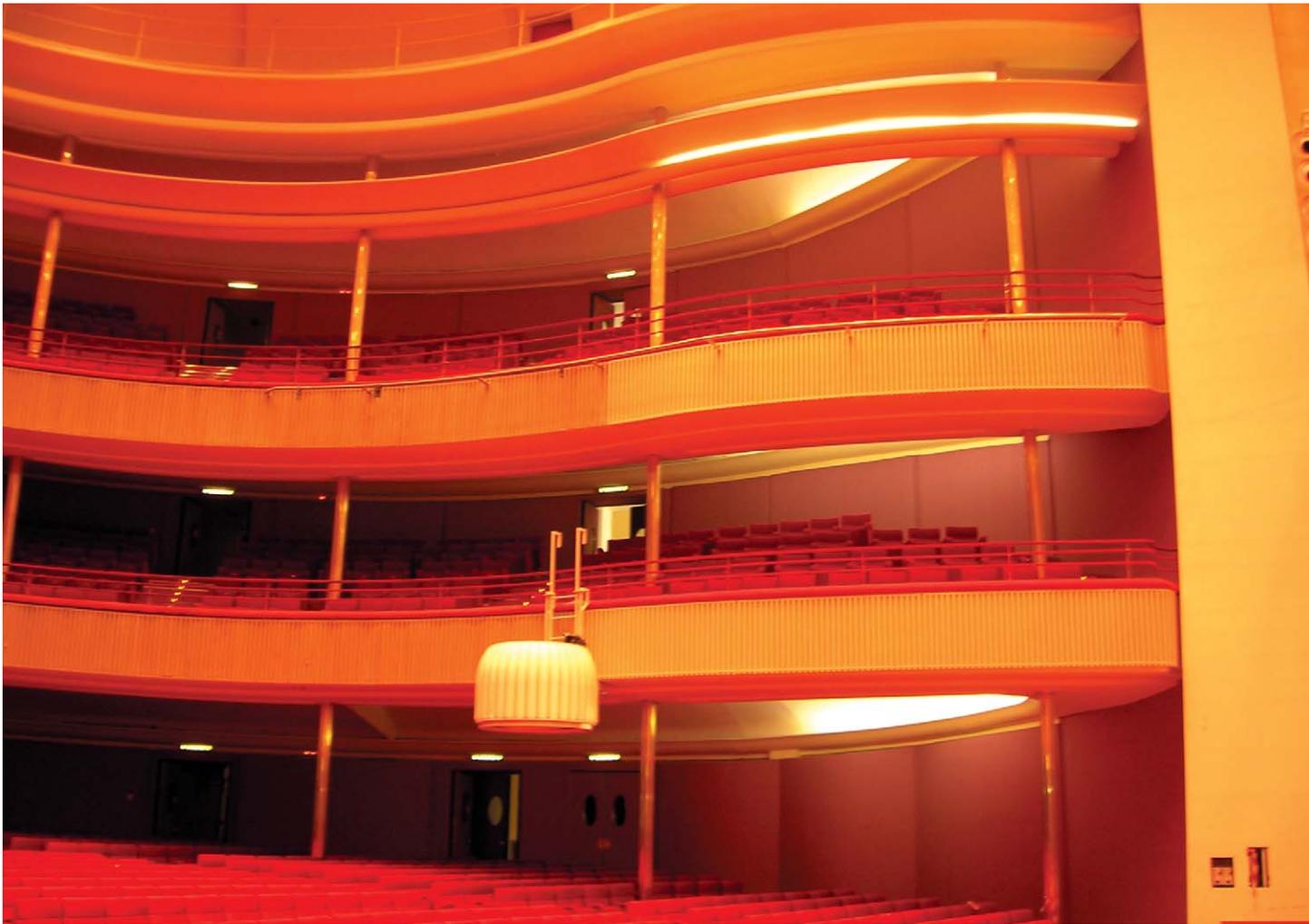




*Venaria – 2004 – Strutture nuova università –  
realizzazione impresa Zecchi Roberto*



*Porretta Terme – Piquadro 2005 – stabilimento tessile  
– realizzazione impresa Prismacolor*



*RAI Auditorium Torino – 2005 – ristrutturazione – realizzazione impresa Nuova Givesa*

### **Oltre l'assistenza tecnica**

Validi tecnici collaborano con gli utilizzatori dei nostri prodotti per accompagnarli fino alla presentazione della documentazione necessaria al conseguimento del C.P.I. dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco. Questo, fornendo al completamento dell'intervento di protezione, la Certificazione di Resistenza al Fuoco di elementi portanti e/o separanti; la Relazione di Calcolo di Resistenza al Fuoco degli stessi; il Certificato di Conformità del nostro prodotto KORALL ANTIFIAMMA; la pre-compilazione del Certificato di Corretta Posa e l'eventuale Certificato di Corrispondenza in Opera.



## Divisione SKILL

### CANALE INDUSTRIALE OVEST DI PORTO MARGHERA: Protezione anticorrosiva delle palancole

**Località:** Porto Marghera (VE)

**Committente:** Impregilo

**Cliente finale:**

Consorzio Venezia Nuova

**Lavoro:** Nuovi palancole per il canale industriale Ovest

**Studio progetto:** Prof. P. Luigi Bonora (Università di Trento), Studio Altieri

**Laboratorio prove:**

Laboratorio Anticorrosione Industriale della Università di Trento (I. Maconi)

**Impresa applicatrice:**

Faid Anticorrosione/Donelli EOS

**Controlli in cantiere:**

Techno Trust (GE)

**Fornitore palancole:** HSP (Dortmund)

**N° palancole da fissare:** 2206

**Dimensioni palancole:**

h: 18 ÷ 23 m; l: 0,78 m

**Superficie da rivestire:** 32.000 m<sup>2</sup> ca.

Questo primo lavoro risulta molto importante sia per l'ambiente inquinato di Porto Marghera, sia per potenziali interventi futuri, non solo in quest'area. Come soluzione è stata adottata l'infissione di palancole: muri continui in acciaio, formati da moduli separati, per evitare la liscivazione dei terreni contaminati verso le acque della laguna e permettere la costruzione di terrapieni.

Proprio per il fatto che si stava progettando la protezione a lungo termine di palancole in ambiente aggressivo, sono state effettuate diverse prove di laboratorio, per verificare l'efficacia di varie soluzioni.

Grazie all'accordo fra Faid, Anticorrosione, il Laboratorio Anticorrosione industriale Impregilo ed il Consorzio Venezia Nuova, è stato possibile condurre gli studi ed il processo applicativo in stabilimento, individuando la miglior metodologia di intervento e ciclo da utilizzare per questa opera. Si è quindi deciso di proporre "rivestimenti compositi" che, in questo caso, possono certamente fornire una aspettativa di vita utile della protezione molto lunga.

#### Il rivestimento composito

Il rivestimento composito è costituito da una modificazione superficiale del metallo strutturale di base, al fine di renderlo meno soggetto alla corrosione, seguito da un trattamento di protezione.

Per il problema specifico è stato studiato il processo di metallizzazione: termospruzzatura che consiste nella deposizione - attraverso proiezione di lega di alluminio fusa - sul substrato formato dall'acciaio della palancole opportunamente preparato; successivamente, la superficie porosa ottenuta, viene trattata con sigillanti (*sealer*) e strati ricoprenti.

#### Il ciclo scelto

Dopo gli studi eseguiti, è stato definito un ciclo che consiste in:

- **Preparazione superficiale:** sabbiatura a metallo bianco al grado Sa 3, secondo ISO 8501-1 con un profilo di rugosità Rz DIN  $\geq 75 \mu\text{m}$ .
- **1° strato:** termospruzzatura ad arco elettrico (*arc-wire*) di uno strato di 200  $\mu\text{m}$  di lega Al (Mg 5 %).

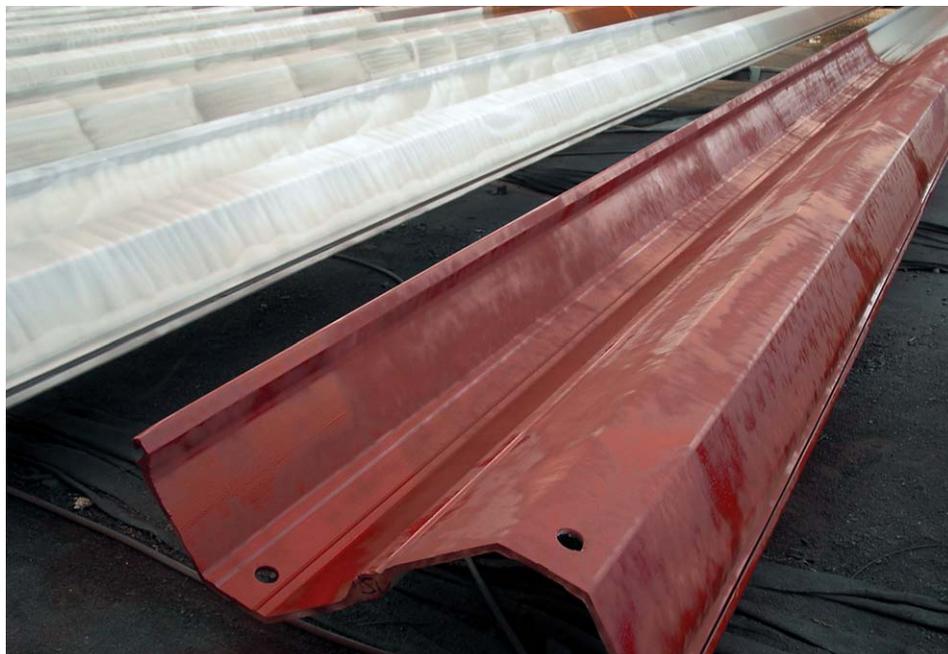


- **2° strato:** applicazione, mediante spruzzo *airless*, di uno strato di primer (*sealer*) epossidico, al fine penetrare nelle porosità create dalla "metallizzazione" e chiuderle (INTERGARD 405, INTERNATIONAL) nello spessore di 25  $\mu\text{m}$ .
- **3° strato:** applicazione, mediante spruzzo *airless*, di uno strato di rivestimento epossidico, alluminato, resistente all'abrasione (INTERSHIELD 300, INTERNATIONAL) nello spessore di 150  $\mu\text{m}$ .
- **4° strato:** applicazione, mediante spruzzo *airless*, di uno strato di rivestimento epossidico, alluminato, resistente all'abrasione (INTERSHIELD 300, INTERNATIONAL) nello spessore di 150  $\mu\text{m}$ .
- **5° strato** (solo per le parti emergenti): applicazione, mediante spruzzo *airless*, di uno strato di finitura acril-poliuretanic, avente ottime proprietà di resistenza agli agenti atmosferici e manutenibilità nel tempo (INTERTHANE 990, INTERNATIONAL) nello spessore di 50  $\mu\text{m}$ .

L'opera sopra descritta, unica nel suo genere, sarà obiettivo di monitoraggio nel tempo e sicuramente, costituirà riferimento per futuri progetti e applicazioni della stessa natura.

#### La struttura

Ovviamente, visto che la qualità di tutte le operazioni che comprendono il ciclo, assume importanza fondamentale per la buona riuscita del trattamento anticorrosivo, anche la struttura adibita a questo lavoro è stata studiata nei dettagli. L'esperienza ha confermato che si può lavorare serenamente in una serie di "shelter" (capannoni coperti), dedicati alle varie fasi di lavorazione (sabbiatura, metallizzazione e applicazioni del ciclo protettivo).



## Divisione BETOK

### PAVIMENTAZIONE RESINOSA MULTICROMATICA: 4000 m<sup>2</sup> di una nuova cantina, nella Langa

#### Proprietà:

Sartirano figli Cantine e Vigneti S.a.s. di Sartirano Guido & C., Strada Comunale dei Bovi, Monforte d'Alba (CN)

#### Committente:

Sartirano figli Cantine e Vigneti S.a.s. di Sartirano Guido & C., Strada Comunale dei Bovi, Monforte d'Alba (CN)

#### Impresa Applicatrice:

Cieffe S.r.l. Leinì (TO)

Nelle splendide colline delle Langhe, tra i comuni di Novello e di Barolo, è stata costruita una nuova cantina dalla Società SARTIRANO FIGLI CANTINE E VIGNETI S.a.s., già operativa da oltre cinquant'anni nella sede di Monforte d'Alba (CN), specializzata nella produzione di rinomato Barolo.

Per l'allestimento dei serbatoi dell'impianto di imbottigliamento e delle pavimentazioni, la cantina ha affidato i lavori alla Società CIEFFE S.r.l. di LEINÌ.

#### Le pavimentazioni

Per una superficie totale di 4000 m<sup>2</sup> di pavimentazioni resinose, posate nei mesi di Luglio e Agosto del corrente anno, si è adottata una soluzione multistrato di 3 mm, ottenuta mediante l'utilizzo del formulato epossidico trasparente, senza solvente, LE 113, applicato a più passate su degli spolveri di quarzi ceramizzati, colorati.

La scelta del ciclo multistrato con miscela di quarzi colorati è nata dalla esigenza di abbinare, alle elevate prestazioni meccaniche e chimiche unite alla facilità di pulizia, conferite da una pavimentazione resinosa, anche un gradevole aspetto estetico. Particolare studio, infatti, è stato dedicato alla scelta della miscela dei quarzi colorati. La messa a punto è stata eseguita, con la collaborazione del committente, a seguito di più test eseguiti nel laboratorio di ricerca della IMPER ITALIA S.p.A. di Torino. Il rivestimento multistrato è stato realizzato e definito secondo la norma UNI 8297, tramite prodotti vernicianti, autolivellanti, applicati in almeno due strati successivi, con l'interposizione di cariche minerali e di

spessori che la norma indica compresi tra 1,5 e 5 mm, ma che la buona pratica suggerisce di considerare non inferiore a 2 mm (misurati a secco). LE 113 è un formulato bicomponente, a base di resine epossidiche, senza solvente che permette di realizzare più soluzioni di pavimentazioni, quali:

- pavimentazioni industriali, resinose continue, soggette a traffico pesante;
- rifacimento e manutenzione di pavimentazioni cementizie ammalorate.
- rivestimento (oppure legante), per malte epossidiche.

LE 113 è in grado di fornire elevate prestazioni meccaniche; infatti, assicura le seguenti caratteristiche prestazionali:

- resistenza alla compressione (UNI EN ISO 604): 100 (±5)MPa
- resistenza alla flessione (UNI EN ISO 178): 70 (±3) MPa
- Aderenza (ASTM D 4541): > 3,5 MPa – rottura coesiva del supporto.





### Il ciclo resinoso

A stagionatura avvenuta del massetto cementizio (circa 30 gg), sono stati verificati i requisiti minimi che deve avere il sottofondo cementizio, per essere rivestito con formulati resinosi, nello specifico:

- i rivestimenti aderenti, a base di resine, devono essere applicati su un supporto in calcestruzzo con resistenza minima alla compressione pari a 25 MPa;
- la resistenza allo strappo deve garantire valori minimi pari a 1,5 MPa;
- il supporto deve essere esente da umidità intrinseca, dovuta all'esercizio o per risalita capillare (valori al 4% misurati con Igometro al Carburato, Metodo CM). La presenza di una barriera al vapore al di sotto della pavimentazione ha assicurato l'assenza di risalita capillare dalle fondazioni.



Particolare del pavimento

Sono stati rigorosamente rispettati i seguenti parametri applicativi:

- i formulati sono stati applicati in presenza di temperature comprese tra +10°C e +35°C;
- durante l'applicazione, la temperatura del supporto è stata superiore, in ragione di +3°C, rispetto alla temperatura di rugiada;
- i materiali sono stati custoditi in luogo asciutto e coperto, con temperature comprese tra +10° C e +30°C;
- la miscelazione dei prodotti è stata eseguita con l'ausilio di attrezzatura idonea dotata di opportuna potenza;
- i formulati come di regola sono stati impiegati rispettando le prescrizioni indicate nelle relative schede tecniche.

### Preparazione del supporto

La preparazione del sottofondo è stata eseguita mediante "pallinatura": trattamento eseguito con la proiezione di aggregati metallici mediante una macchina ad avanzamento regolabile, con recupero degli elementi abrasivi, separazione e raccolta del materiale di risulta. Ha fatto seguito l'accurata depolveratura.

### Esecuzione del multistrato resinoso (spessore: 3 mm)

- Applicazione con racla della resina epossidica, trasparente, senza solvente LE113, con un consumo di 500 g/m<sup>2</sup>
- Spolvero "a fresco" di quarzi ceramizzati, colorati, con un consumo di 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- Ad indurimento avvenuto, eliminazione dei quarzi in eccesso

- Applicazione con racla di resina epossidica trasparente senza solvente LE 113, con un consumo di 500 g/m<sup>2</sup>
- Spolvero "a fresco" di quarzi ceramizzati (pezzatura: da 0,7-1,2 mm), con un consumo di 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- Ad indurimento avvenuto, eliminazione dei quarzi in eccesso
- Applicazione con rullo (o con racla) della resina epossidica trasparente, senza solvente LE113, con un consumo di 500 g/m<sup>2</sup>
- Levigatura con mole al carborundum ed applicazione, previa depolveratura, di "top-coat" in resina LE 113, con un consumo di 150 g/m<sup>2</sup>



## Notizie in breve

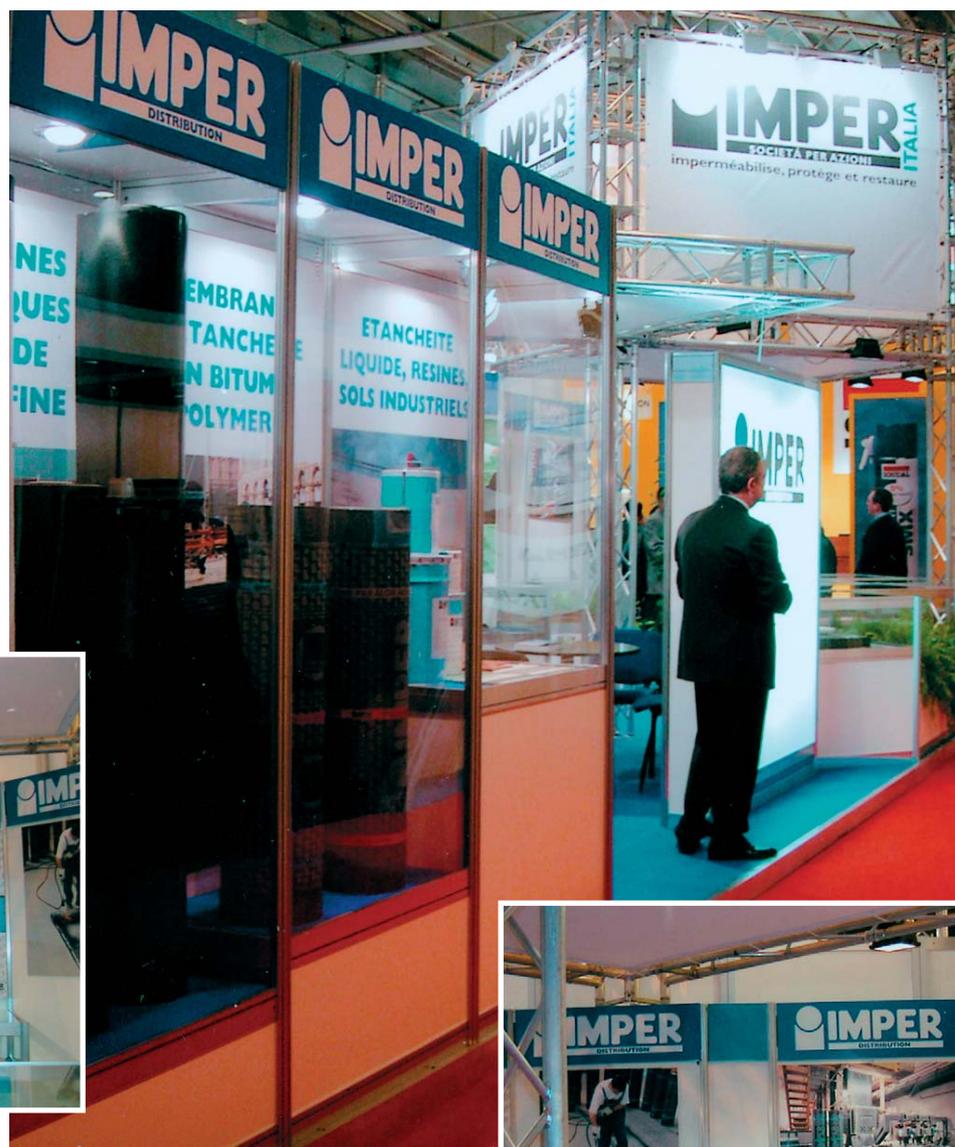
### La Imper ITALIA al BATIMAT 2005 di Parigi

Dal 7 al 12 Novembre, presso Paris Expo – Porte de Versailles, si è svolto il BATIMAT 2005, ben noto salone del settore edilizio, d'importanza mondiale.

A tale manifestazione, la Imper Distribution, società controllata dalla IMPER Italia e che opera sul mercato francese dal 1986, era presente con uno stand nel Settore Impermeabilizzazione (Hall 1).

All'interno dello stand, tecnici e funzionari della Imper Distribution e della Imper Italia hanno illustrato ai molti visitatori i prodotti dei settori in cui è suddivisa l'organizzazione della Società:

- Impermeabilizzazione con membrane bitume-polimero;
- Impermeabilizzazione con membrane sintetiche;
- Impermeabilizzazione con sistemi liquidi;
- Pavimenti resinosi.



### Divisione Rubberfuse: Incontri di aggiornamento tecnico commerciale.

Milano: 3-4 Novembre, 1-2 Dicembre 2005

Si sono svolti, due incontri con i principali distributori europei della Divisione Rubberfuse. Nel corso dei lavori sono state presentate – dalla Imper ITALIA e dalla società MAST, sua agente – le strategie di marketing per il 2006 e i prodotti nuovi.

Nell'occasione, sono stati visitati gli impianti produttivi, dello stabilimento di Marano Ticino (NO), potenziati – dallo scorso mese di Giugno – con una nuova linea operativa.