CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

**Istituto Centrale per l'Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia**

**ICITE**

# SINTESI: RICERCA SULLE COPERTURE CON DERBIGUM

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
**Istituto Centrale per l'Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia**
**ICITE**

# RELAZIONE TECNICA N° 2678 / RT / 98

## CONTRATTO DI RICERCA ICITE / DERBIT S.p.A.

**Ricerca sullo stato di alcune coperture impermeabilizzate con DERBIGUM SP**

(Il presente documento è estratto dalla Relazione tecnica N° 2678 / RT / 98)

**I Relatori**

Dott. Piermaria Sartori

Per. Chim. Marcello Becuzzi

**Il Direttore**

Dott. Ing. Valter Esposti

San Giuliano Milanese, 18 dicembre 1998

20098 San Giuliano Milanese - Frazione Sesto Ulteriano - Via Lombardia, 49
Tel. 02/98061 (15 linee) - Telefax 02/98280088 - P.I. 02118311006 - C.F. 80054330586

## Introduzione

L'ICITE è stata incaricata dalla società DERBIT S.p.A. di effettuare uno studio sulle condizioni e lo stato di alcune coperture impermeabilizzate con membrane a base di bitume modificato con APP, posato in monostrato, realizzate anteriormente al 1983.

## Scopo

Scopo di questo lavoro è emettere una valutazione delle condizioni attuali, di misurare alcuni parametri delle membrane dopo circa 20 anni di vita reale e di esprimere con tutte le riserve del caso la possibile durata di vita residua della copertura.
Da un elenco fornito dalla Derbit di 36 coperture di edifici tra i più svariati, situati nel nord dell'Italia e realizzati tra il 1973 ed il 1983 sono state scelte 11 coperture nelle provincie di Bologna, Forlì, Rimini, Treviso e Belluno per un esame visivo ed approfondito dello stato della copertura, mentre su 8 delle 11 sono stati eseguiti prelievi di membrana per determinare alcune caratteristiche della membrana dopo un invecchiamento naturale prolungato.

## Partecipanti

Il lavoro si è articolato in due fasi distinte. Alla prima fase, consistente in un accurato esame visivo della copertura, dei punti particolari, delle condizioni della membrana, di numerose riprese fotografiche e del prelievo di campioni di membrana hanno partecipato il Sig. Roberto Bologna della società Derbit, vari applicatori a seconda dei siti ed il dott. Piermaria Sartori dell'ICITE. Alla seconda fase, consistente nella determinazione di alcune caratteristiche delle membrane prelevate nei vari cantieri, hanno partecipato il dott. Piermaria Sartori ed il Sig. Marcello Beccuzzi, entrambi dell'ICITE.

## Periodo dello studio

L'esame delle coperture ed il prelievo dei campioni è stato effettuato nei giorni 27 e 28 maggio 1998 e nel giorno 4 giugno 1998; l'esame dei campioni prelevati è stato eseguito nei mesi di luglio, agosto, settembre ed ottobre 1998 presso i laboratori dell'ICITE

# Coperture oggetto dell'indagine

## 1) Padiglione 29 della Fiera Internazionale di Bologna in viale della Fiera 20

Realizzazione del 1978 per un totale di circa 8000m² in zona urbana. (Clima continentale).
Struttura in acciaio di due piani fuori terra; pendenza della copertura circa 1-2%

Foto 1: Vista generale della copertura

Foto 2: Prelievo del campione

## 2) CAPANNONE ED UFFICI DELLA SOCIETÀ COPARI S.C.R.L. A FORLI IN VIA DELL'INDUSTRIA 72

Realizzazione del 1976 per un totale di circa 1300m² in zona urbano-agricola, clima continentale moderato.
Struttura in calcestruzzo prefabbricato 1-2 piani fuori terra; pendenza 1%

Foto 12: Panoramica della copertura

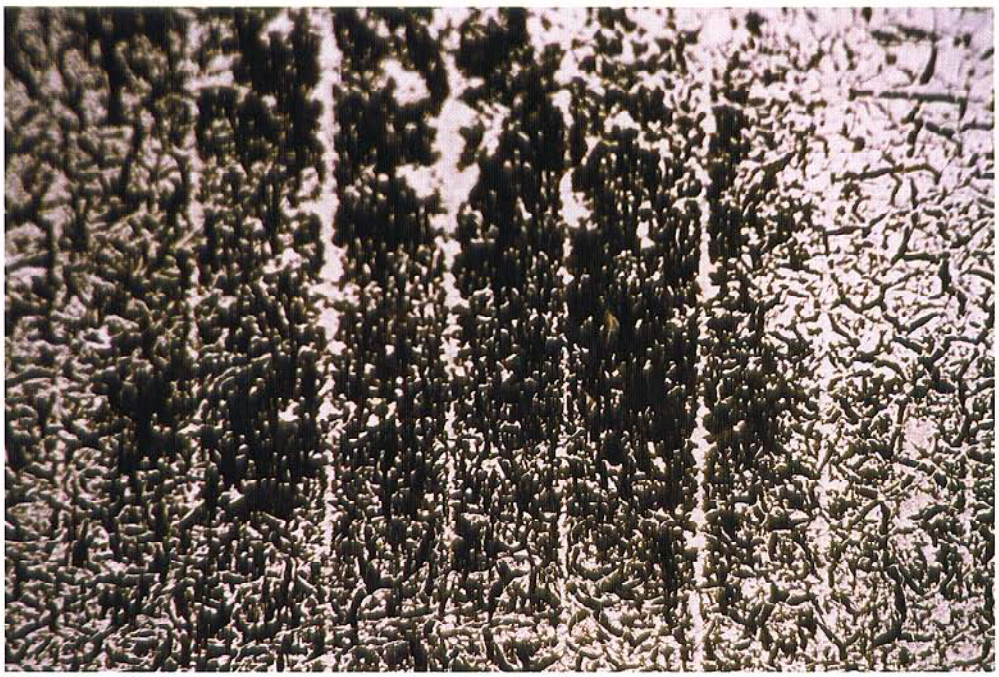

Foto 17: Macro in cui appare l'armatura in velovetro integra

### 3) ENTE FIERA DI FORLI A FORLI IN VIA PUNTA DI FERRO

Realizzazione del 1976 per un totale di circa 13.000m² in zona rurale con clima continentale moderato.
Struttura in acciaio di 1-2 piani fuori terra; pendenza 1%

Foto 20: Vista generale della corpertura

Foto 21: Parte della copertura - Totale assenza di manutenzione ordinaria

## 4) Parco tematico sul mare (ex colonia le Navi) a Cattolica (Rimini) in piazza delle Nazioni 1/A

Realizzazione del 1983 per un totale di circa 17.000m² sul bordo del mare
Strutture in calcestruzzo getato in opera, 2-4 piani fuori terra; pendenze variabili (volte più o meno accentuate)

Foto 28: Panoramica di due edifici antistanti il corpo principale

Foto 29: Copertura di una parte del corpo principale

## 5) CORIAL-UNIFEED A RIMINI IN VIA G. PALMIRI

Realizzazione del 1981 per un totale di circa 1000m² in zona rurale a circa 1km dal mare.
Struttura in calcestruzzo prefabbricato di 1 piano fuori terra ; pendenza 3%

Foto 37: Vista generale della copertura con la gabbia di Faraday appoggiata direttamente sulla membrana

Foto 38: Prelievo del campione

## 6) Segheria Antonelli a Budrio di Longiano (Forlì) in via Massa 2244

Realizzazione del 1981 per un totale di circa 800m² in zona rurale con clima continentale moderato.
Struttura latero-cementizia con copertura a volte, 1 piano fuori terra.

Foto 48: Vista generale della copertura

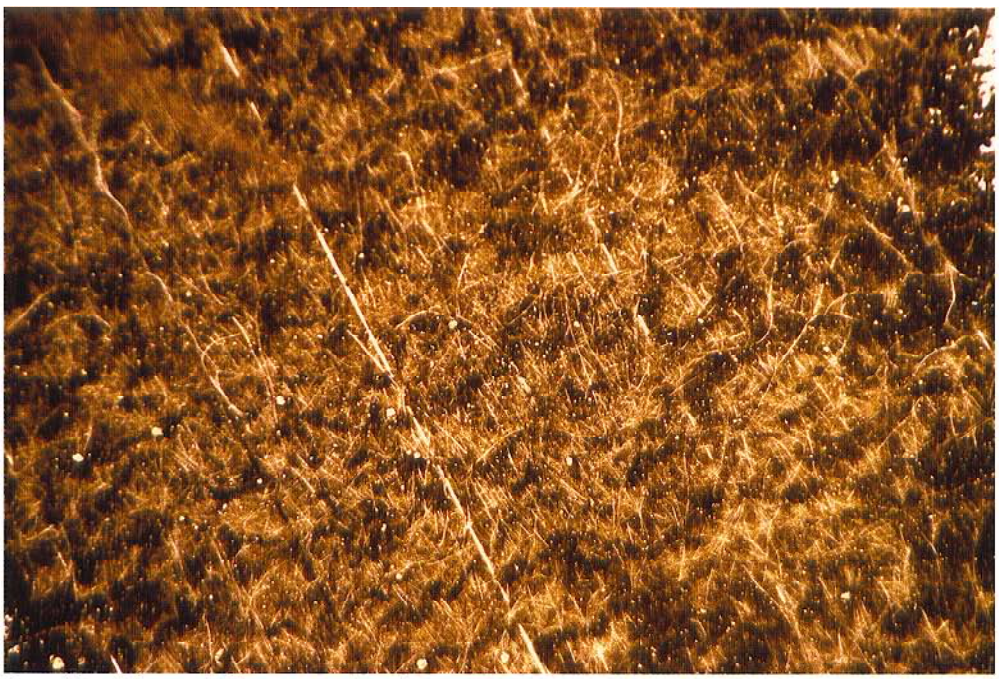

Foto 52: Macro dell'armatura in velovetro apparente

## 7) Magazzino ortofrutticolo Lugaresi a Gambettola (Forlì) in via Martiri di Ungheria

Realizzazione del 1979 per un totale di circa 5000m² in zona rurale con clima continentale moderato.
Struttura latero-cementizia, 1 piano fuori terra, con copertura a volte e parti più basse a pendenza circa 15%.

Foto 54: Vista generale della copertura

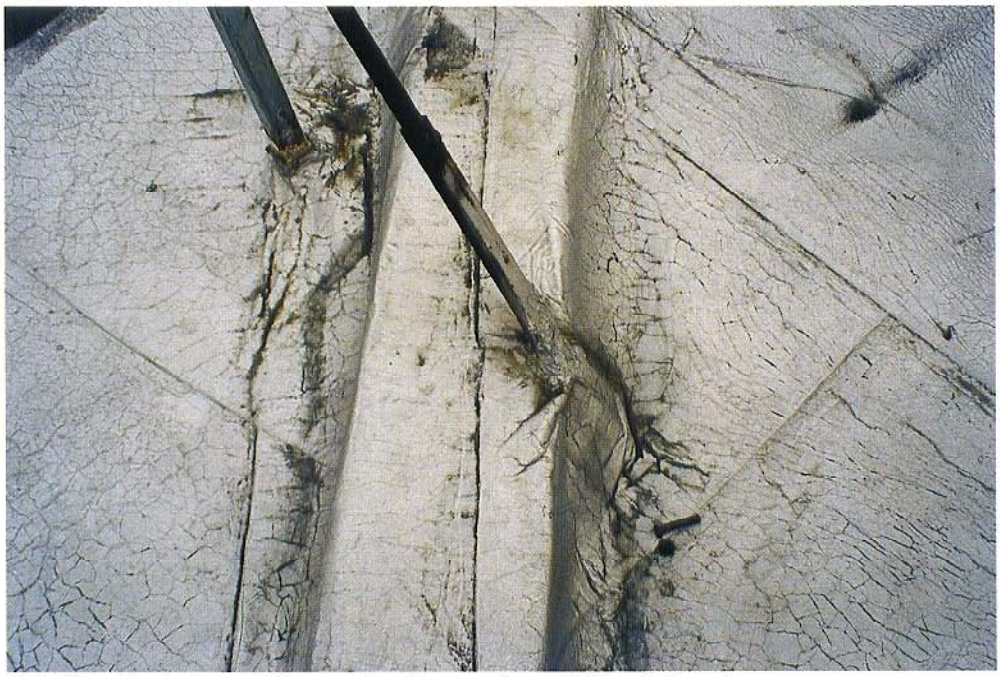

Foto 57: Particolare dell'aggancio alla copertura dei tiranti di un insegna

## 8) MARANGONI PNEUS (EX RENOVA REIFEN) A FELTRE (BELLUNO) IN VIALE INDUSTRIE 7

Realizzazione del 1974 per circa 1500m² (in totale circa 15000m² in anni successivi) in clima montano, zona agricola.
Struttura latero-cementizia da 1 a 3 piani fuori terra con copertura piana (pendenza 2% nella parte esaminata).

Foto 62: Vista generale della copertura

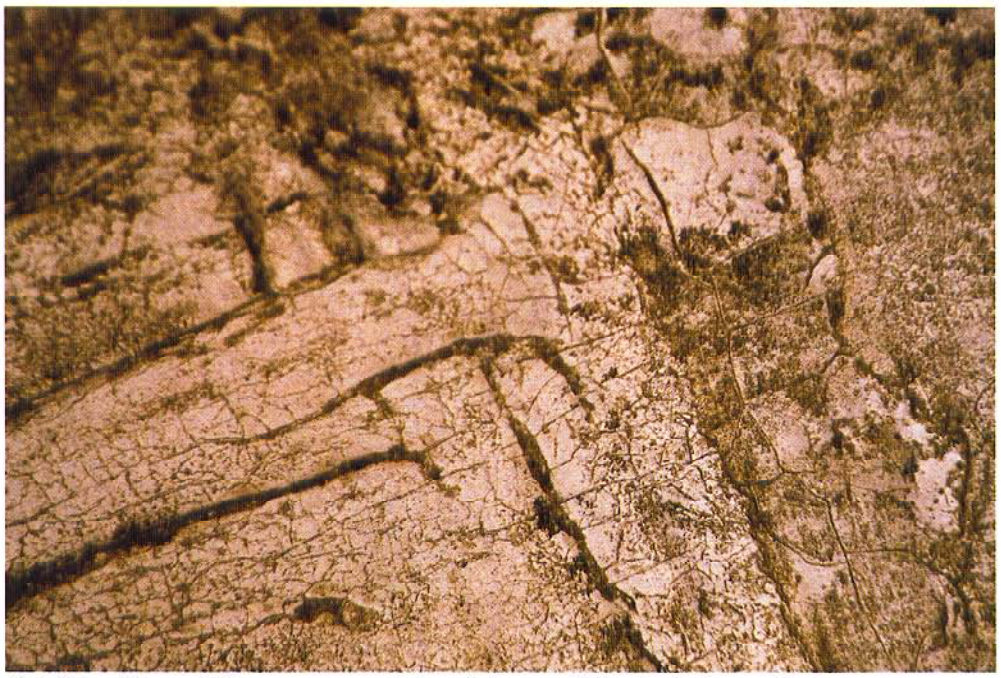

Foto 71: Macro di fessure e screpolature interessanti il solo strato vernice

## 9) Birreria Pedavena a Pedavena (Belluno)

Realizzazione del 1976 per circa 1000m² in clima montano, zona rurale.
Struttura latero-cementizia 1 piano fuori terra con copertura piana (pendenza 2%).

Foto 72: Vista generale della copertura

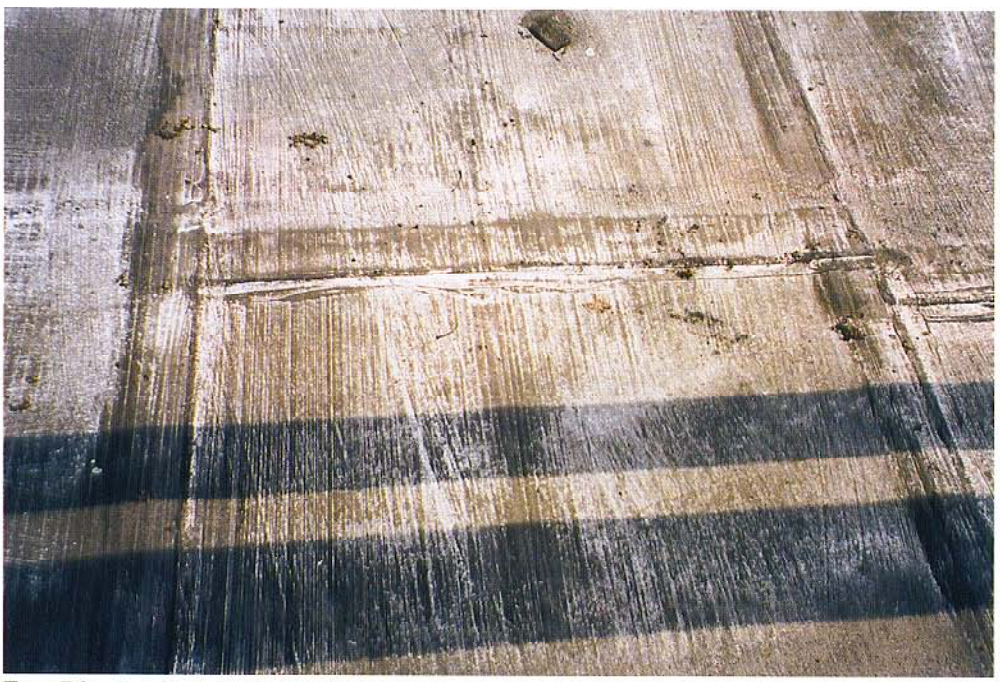

Foto 76: Particolare di giunzioni tra teli

## 10) Benetton Sport System (ex Nordica Confezioni) a Cusignaga-Giavera del Montello (Treviso) in via S.Rocco 112

Realizzazione del 1974 per circa 16000m² in clima continentale, zona rurale.
Struttura latero-cementizia 2 piani interrati ed 1 piano fuori terra con copertura piana (pendenza 2%)

Foto 85: Vista generale della copertura

Foto 89: Sporco accumulato: mancata manutenzione

## 11) Maglificio Fontane a Fontana di Villorba (Treviso) in via Fontane 62A

Realizzazione del 1975 per circa 4600m² in clima continentale, zona rurale.
Struttura latero-cementizia 1 piano fuori terra con copertura piana (pendenza 0-1%).

Foto 90: Vista generale della copertura

Foto 94: Stato di degrado di un lucernario

## Riepilogo delle membrane esaminate nei laboratori dell'ICITE

| Campione | Destinazione d'uso | Località | Anno di posa |
|---|---|---|---|
| 1 | Padiglione fieristico | Bologna | 1978 |
| 2 | Magazzino | Forlí | 1976 |
| 3 | Padiglione fieristico | Forlí | 1976 |
| 5 | Magazzino alimentari | Rimini | 1981 |
| 8 | Stabilimento ricopertura pneumatici | Belluno | 1974 |
| 9 | Stabilimento produzione birra | Belluno | 1976 |
| 10 | Produz e magazz abbigl sportivo | Treviso | 1974 |

### Considerazioni generali preliminari

**Le coperture esaminate hanno una vita compresa tra 15 e 24 anni.**
**L'aspetto generale delle coperture, tranne un caso, si presenta buono, senza pieghe significative, bolle o rigonfiamenti, fessure o screpolature della membrana che possano pregiudicarne la funzionalità.**

Le giunzioni non mostrano segni di scorrimento, apertura (tranne un solo punto) e di perdita di tenuta.
**L'armatura in vetrovelo è sempre apparente, anche se in un paio di casi lacerata non mostra segni di decadimento tali da pregiudicarne la funzionalità.** Quando mostra le lacerazioni, esse sono sempre in prossimità dei giunti e ,si ritiene, causate dall'operatore durante la giunzione.
Tranne tre coperture, su tutte le altre si è notata una mancanza di manutenzione sia ordinaria che straordinaria che andava da una verniciatura non rinnovata, molto vecchia, in qualche caso praticamente scomparsa, alla presenza di detriti, vegetazione, sporcizia ed altro.

**In nessuna delle coperture esaminate, anche in quelle senza manutenzione, si è riscontrata perdita di impermeabilità od infiltrazioni di acqua nell'edificio.**

Rappezzi vari erano presenti su quasi tutte le coperture, per lo più dovuti ad opere successive anche di parecchio alla realizzazione della copertura (antenne, impianti di condizionamento, camini, ecc).

## ANALISI MICROSCOPICA

Le foto da 98 a 103 riportano le riprese fotografiche al microscopio a fluorescenza (200x) dei provini ricavati dai vari campioni prelevati.
Si può osservare che in tutti i provini esaminati, tranne uno (foto 98 ), la dispersione è buona, non vi è una separazione di fase anche dopo il lungo periodo di invecchiamento della membrana con esposizione agli agenti radiativi forte e prolungata.

Foto 98:

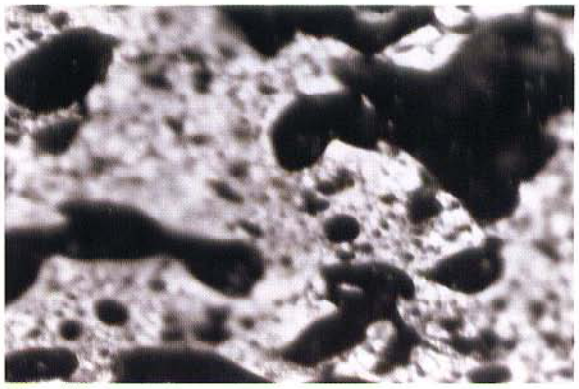
Foto 99:

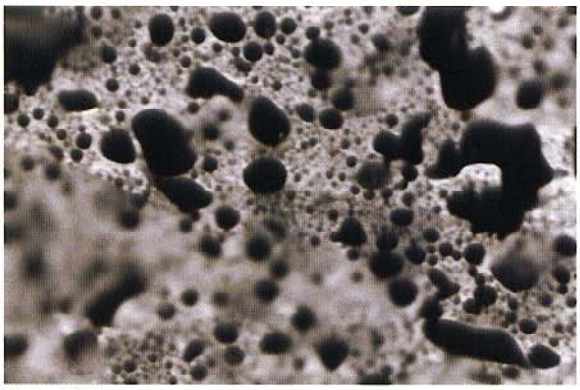
Foto 100:

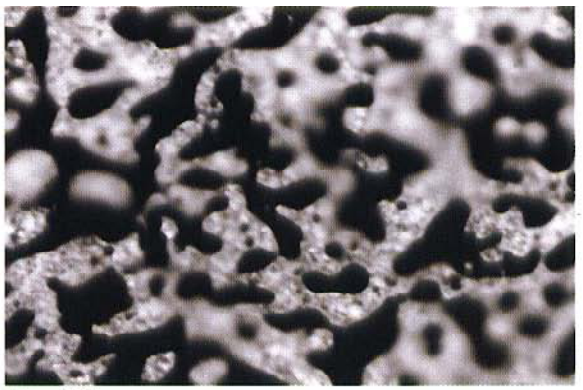
Foto 101:

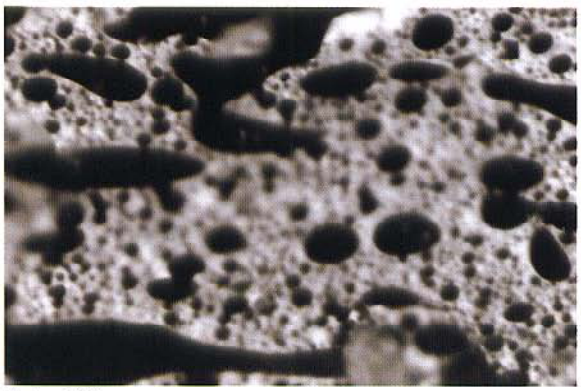
Foto 102:

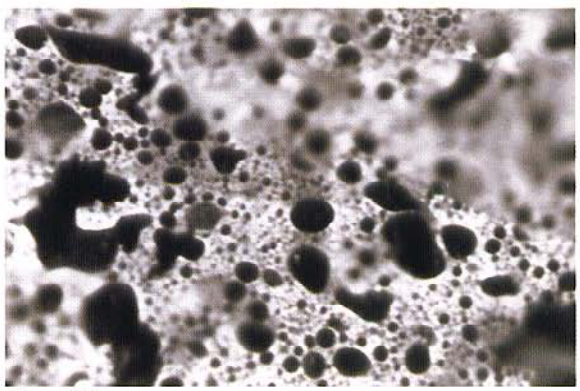
Foto 103:

**MISURE DI SPESSORE**

Le misure dello spessore dei provini ricavati dai campioni prelevati non è stato ritenuto significativo per vari motivi.

Si fa notare che questo tipo di membrana ha l'armatura in velovetro apparente sulla faccia esterna della membrana. Ne deriva che l'armatura in velovetro esplica una funzione protettiva della membrana sia a livello di erosione e quindi perdita di spessore sia a livello di protezione dagli agenti atmosferici esterni oltre alla funzione primaria di fornire una ottima stabilità dimensionale.

Si riportano a puro titolo indicativo gli spessori misurati sui vari campioni.

| | | |
|---|---|---|
| Campione 1 | spessore | circa 4,2mm |
| Campione 2 | spessore | compreso tra 4,2 e 4,6mm |
| Campione 3 | spessore | compreso tra 3,6 e 4,0mm |
| Campione 5 | spessore | non determinabile |
| Campione 8 | spessore | compreso tra 3,81 e 4,02mm |
| Campione 9 | spessore | compreso tra 5,02 e 5,25mm |
| Campione 10 | spessore | compreso tra 3,70 e 4,40mm |

## CONCLUSIONI

Da un punto di vista generale tutte le coperture si presentano in buono stato con la membrana in DERBIGUM in più che buone condizioni per quanto riguarda l'aspetto funzionale.

Da un punto di vista estetico si nota la mancanza di manutenzione ordinaria sia per lo stato della verniciatura che per la pulizia.

I pannelli di materiale isolante, tranne che nella Fiera di Bologna, non sono mai stati fissati meccanicamente, ma incollati con bitume nel miglior dei casi: questo ha fatto sì che la membrana dovesse sopportare notevoli sforzi dovuti ai movimenti dell'isolante. Ma questo fatto non ha influito sul buon comportamento nel tempo dell'impermeabilizzazione.

**Le caratteristiche delle membrane si sono mostrate ancora buone dopo una media di circa 20 anni di vita, pur avendo nel migliore dei casi una protezione leggera a base di vernice all'alluminio (peraltro quasi sempre non rinnovata periodicamente).**

Le caratteristiche meccaniche a trazione hanno mostrato che la resistenza in senso longitudinale è rimasta su valori molto elevati (circa 660N/5cm ) cosa che indica un ottimo comportamento dell'armatura di velovetro anche se apparente in superficie, mentre i valori in senso trasversale dove l'armatura in velovetro agisce molto di meno hanno mostrato valori nettamente più bassi (circa 480N/5cm ) anche se di tutto rispetto. Si ricorda che queste famiglie di prodotti hanno un comportamento anisotropo anche da nuovi. Non si è riusciti a risalire ai tipi di armatura impiegati in quei tempi: i velivetro avevano rinforzi longitudinali con passo variabile da 15 a 30mm, mentre i poliesteri allora erano di qualità molto variabile come natura, grammatura e caratteristiche meccaniche.
Gli allungamenti invece, tranne due casi, hanno mostrato un notevole decremento. Ma dopo 20 anni di vita la membrana ha raggiunto un equilibrio che, salvo casi di cedimento strutturale (con ben altre conseguenze sull'opera), non dovrebbe più alterarsi.

La resistenza a taglio dei giunti ha mostrato valori di resistenza decisamente ottimi (circa 535N/5cm ) con rottura sempre fuori dal giunto, così come la resistenza a pelage a 180° con valori sempre superiori ai requisiti minimi, tranne che in un campione in cui si è avuta delaminazione netta tra le membrane (saldatura difettosa).

**Anche l'aderenza della membrana agli strati sottostanti ha mostrato un'adesione eccezionale, anche se non misurata, tanto che in alcuni casi è stato impossibile prelevare campioni di dimensioni significative senza danneggiare in modo determinante i campioni.**

**QUINDI IN CONCLUSIONE QUESTA INDAGINE PERMETTE DI SOSTENERE CHE:**

- ☐ **vista la scarsa manutenzione della verniciatura di protezione, il velovetro superficiale ha agito anche come protezione della membrana**
- ☐ **con una buona manutenzione della verniciatura, con una buona manutenzione ordinaria e regolare della copertura e con qualche intervento di manutenzione straordinaria, le coperture oggetto della presente indagine possano durare ancora per più di 10 anni**
- ☐ **vista la casualità con cui sono state scelte le coperture oggetto dell'indagine, non vi sia motivo di pensare che altre coperture realizzate con membrane DERBIGUM non si comportino alla stessa maniera e che possano anch'esse avere una vita residua non inferiore ai 10 anni, fatte salve le regole di manutenzione ordinaria e straordinaria richiamate al punto precedente.**

**TETTI SICURI**
**DERBIGUM**

PRS s.a. IBO - VIA BADINI, 6 - 40057 GRANAROLO EMILIA - LOCALITÀ QUARTO INFERIORE (BO)
TEL : 051/768828 - FAX : 051/767036 - E-MAIL : prs@derbigum.it - WWW.DERBIGUM.COM
MEMBER OF THE IMPERBEL GROUP

A03/DBG108/IT/IT - 05/02 - DECLERCK - PRINTED IN CEE