



**Istituto Superiore per la Conservazione e il
Restauro**
piazza san Francesco di Paola n. 9, 00184 Roma



L'incendio nei cantieri di restauro: le problematiche legate ai materiali presenti

Dott. Fabio Talarico
Chimico

Forum di prevenzione incendi
Roma, 27 maggio 2009

Tipologia delle opere da restaurare

- Mosaici
 - Soffitti lignei
 - Dipinti murali
 - Dipinti su tela
 - Dipinti su tavola
 - Statue lignee
-

Operazioni di restauro

- Rimozione dei materiali degradati (*pulitura*)
 - Consolidamento
 - Fissaggio delle superfici
 - Protezione delle superfici
-

Il cantiere di restauro

- Il ponteggio
 - Area di magazzino “locale”
 - Impianto elettrico
 - Impianto di illuminazione
 - Impianto di aspirazione
-

Roma, Basilica inferiore di S. Clemente



La scheda di sicurezza dei prodotti

La scheda di sicurezza

- 1. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO
 - 2. INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI
 - 3. IDENTIFICAZIONE RISCHI
 - 4. MISURE DI PRONTO SOCCORSO
 - 5. MISURE ANTINCENDIO
 - 6. MISURE CONTRO SPANDIMENTI ACCIDENTALI DI MATERIALE
 - 7. MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO
 - 8. CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE
 - 9. CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE
 - 10. STABILITA' E REATTIVITA'
 - 11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE
 - 12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE
 - 13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO
 - 14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO
 - 15. INFORMAZIONI NORMATIVE
 - 16. ALTRE INFORMAZIONI
-

Materiali infiammabili usati nei trattamenti della pittura murale

- Consolidamento
 - Nanocalci in alcol iso-propilico $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$
 - Protettivi superficiali per esterni
 - Silossani in White Spirit (mix idrocarburi)
 - Prodotti per la rimozione di efflorescenze saline
 - Ammonio Carbonato $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
-

Supportanti: cellulosa e suoi derivati

- Carta giapponese
 - Ovatta di cellulosa
 - Eteri di cellulosa
-

Carta giapponese: proprietà

- Carta neutra, prodotta manualmente in Giappone con fibre naturali quali *Gampi*, *Kozu*, *Mitsumata*
- Viene utilizzata nel restauro per la velinatura e per interposizione in interventi di pulitura sul film pittorico
- Grammature da 6 g/m² a 40 g/m²
- Fogli da cm. 48x94 a cm. 64x98

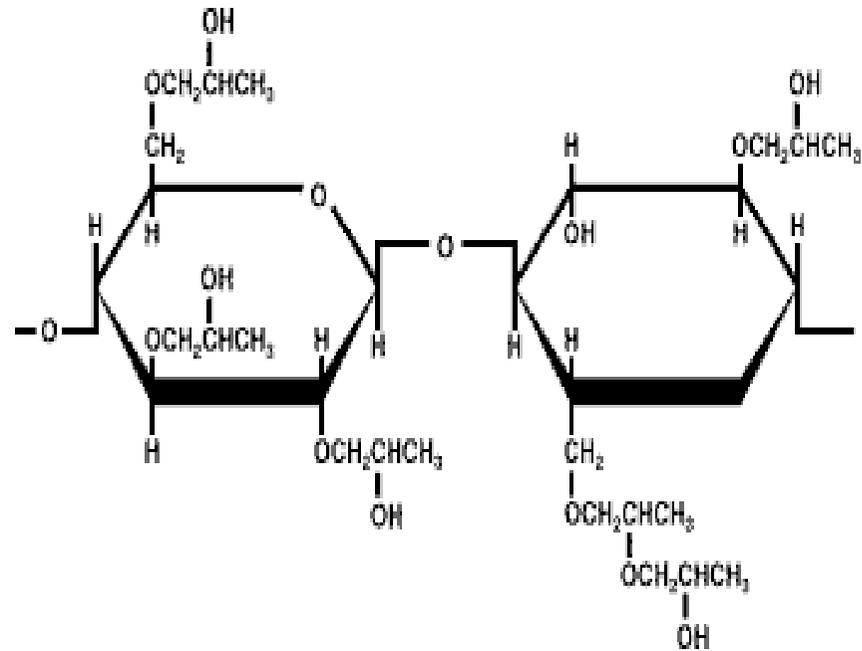


Supportanti: materiali e quantità

- Quantità di materiale per metro quadro di superficie trattata
 - Carta giapponese
 - Grammatura: 11 grammi
 - 3-4 applicazioni / m²
 - Eteri di cellulosa
 - 0,1 kg/m²
 - Ovatta di cellulosa
-

Eteri di cellulosa

- Polimero derivato dalla cellulosa, utilizzato in forma *gel* come coadiuvante nell'applicazione di solventi e reagenti su superfici, anche verticali



Scheda di sicurezza di un prodotto commerciale: KLUCEL®

■ 1. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

- *Nome Commerciale* KLUCEL®
- *Descrizione Chimica* Idrossipropilcellulosa.
- *Numero CAS* 9004-64-2

■ 5. MISURE ANTINCENDIO

- *Condizioni da evitare* Tenere lontano dal calore, da scintille e da fiamme. Evitare eccessiva polverosità perché, in presenza di scintille elettriche e scariche elettrostatiche, esiste il pericolo di esplosione.
 - *Misure Antincendio* Usare acqua pulverizzata, sabbia, polveri secche, anidride carbonica o schiuma per combattere il fuoco.
 - *Attrezzature Protettive* Guanti impermeabili. Usare occhiali protettivi. Usare una maschera antipolvere.
 - *Prodotti di Combustione* Monossido di carbonio, anidride carbonica e fumo.
-

Scheda di sicurezza: rischio incendio

■ 7. MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

■ Manipolazione

- Manipolare in ambiente ben ventilato. Le particelle fini e la polvere del prodotto vanno considerati come polvere inerte con un valore soglia di **10 mg/m³** per la quantità di polvere totale, e **3 mg/m³** per la polvere respirabile
 - Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche
 - Munire tutta l'attrezzatura di collegamento a terra ed attaccare il cavo di terra al collegamento per la messa a terra del sacco
-

Scheda di sicurezza: rischio incendio

■ 7. MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

■ Immagazzinamento

- Il prodotto deve essere conservato in luogo coperto, in una zona ben ventilata. **Tenere lontano da calore, scintille e altre sorgenti di accensione.** Conservare in luogo asciutto.

■ 9. CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE

■ Valori di esplosione delle polveri:

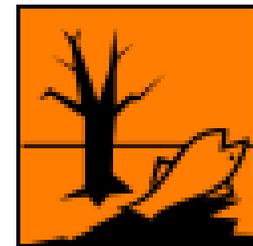
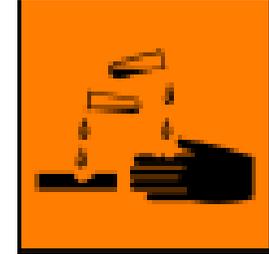
- Autoinfiammabilità ~ 370°C (polvere)
 - Limite di Esplosione Inferiore: 156 g/m³(polvere)
-

Reagenti chimici

Ammonio idrato: NH_4OH

- Corrosivo
- Tossico
- Pericoloso per l'ambiente

- Flash Point 11°C
- Limiti di esplosione: 15-28% vol
- temperatura di autoignizione: 651°C
- **R 34-50**
S 26-36/37/39-45-61



Ammonio idrato: NH_4OH

- **Reazioni**

- Miscela gas-aria esplosiva reagisce violentemente con acidi inorganici, cloro, perclorati, **perossidi**

- **Mezzi protettivi**

- Guanti di gomma, occhiali di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, tuta antiacidi, schermo, maschera con filtro antigas

- **Mezzi antincendio:**

- In caso di incendio estinguere con CO_2 , polvere chimica, schiuma o acqua nebulizzata proteggendosi in modo adeguato. Raffreddare con acqua i contenitori.
-

Acqua ossigenata: H₂O₂

- Corrosivo
- Comburente
 - Durante la combustione agisce come ossidante di un combustibile
- **R 8-34**
S 3-28-36/39-45
 - Soluzione al **10%** (**34 volumi**)
 - Soluzione al **30%** (**111 volumi**)



Solventi organici

Solventi

■ Utilizzazione

- Rimozioni di vecchi materiali di intervento
 - Preparazione di soluzioni di protettivi
-

Criteri per la scelta dei solventi

- Minima pericolosità per l'operatore e per l'ambiente
 - Efficacia
 - Costo
-

Classi chimiche dei solventi e loro infiammabilità

- Alcoli (etilico, *iso*-propilico)
 - Chetoni (acetone, MEK)
 - Idrocarburi (WS, eteri di petrolio)
 - Miscele solventi commerciali (diluente nitro, diluente sintetico, essenza di trementina)
-

Etichettatura di sicurezza

- Simboli di sicurezza
- Frasi di rischio **R**
- Frasi di sicurezza **S**



Frasi di rischio R

- **R 11:** Molto infiammabile.
 - R 36:** Irritante per gli occhi.
 - R 38:** Irritante per la pelle.
 - R 66:** L'esposizione ai vapori può provocare secchezza e screpolature alla pelle.
 - R 67:** L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.
-

Frase di sicurezza S

- **S 7:** Conservare il recipiente perfettamente chiuso.
 - S 9:** Conservare il recipiente in un luogo ben ventilato.
 - S 16:** Conservare lontano da qualsiasi fonte d'inflammazione. Non fumare.
 - S 24:** Evitare il contatto con la pelle.
 - S 25:** Evitare il contatto con gli occhi.
 - S 26:** In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare uno specialista.
-

Alcol *iso*-propilico: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

- Irritante
 - Facilmente infiammabile
 - **R 11-36-67**
 - **S 7-16-24/25-26**
-
- Flash Point: 12°C
 - Limiti di esplosione: 2-12,7% (vol)
 - Autoignizione: 425°C



Acetone: CH_3COCH_3

- Facilmente infiammabile
- Irritante
- **R 11-36-66-67**
S 9-16-26

- Flash Point: $< 20^\circ\text{C}$
- Limiti di esplosione: (2,6-13% vol)
- Autoignizione: 540°C



Dimetilsolfossido (DMSO)

- Flash Point: 95 °C
- Limiti di esplosione: 3,0 - 28,5% (v/v)
- Temperatura di autoignizione: 300 °C

- Irritante
- **R 36/38**
S 26



Trattamenti delle superfici

Consolidanti e protettivi in soluzione

Soluzioni di polimeri in solventi organici

- Acrilici applicati a spruzzo, a pennello
 - Soluzioni al 3-5%(p/v) → 30-50 g/l
 - 1 litro di soluzione al 3-5% per il trattamento di 1 m² di superficie
-

Possibili fonti di rischio di incendio

- Sorgenti di calore:

- lampade a incandescenza

- fornelli elettrici per il riscaldamento di soluzioni

Conclusioni

- I materiali presenti in un cantiere di restauro dipendono dalla tipologia di manufatto e dalle operazioni previste
 - La quantità di materiale presente è proporzionale alle dimensioni dell'oggetto da restaurare ed alla superficie che può essere trattata nella giornata lavorativa
 - La possibilità di “accumulo” di materiali volatili infiammabili in un ambiente dipende dal ricambio di aria e, quindi, dalla progettazione del cantiere
-