

**LE FIBRE ARTIFICIALI VETROSE:
aspetti ambientali e sanitari**

Monfalcone - 20 aprile 2017

**Strategie di Valutazione e Prevenzione del Rischio
d'Esposizione a FAV:
esperienze in ambito industriale**

*Danilo Cottica
Centro Ricerche Ambientali
Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA SB - IRCCS*

Obiettivi della Valutazione dei Rischi

■ Identificare:

- Gli agenti chimici, i lavori e le mansioni pericolose

■ Costruire:

- La storia espositiva di un lavoratore o di un gruppo omogeneo (GOE)

■ Definire:

- La priorità degli interventi per il controllo della esposizione

■ Prevedere:

- La sorveglianza sanitaria

Ministero della Sanità

Circolare 15 marzo 2000, n° 4

- “Note esplicative del decreto ministeriale 1° settembre 1998 recante: Disposizioni relative alla classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose (fibre artificiali vetrose)”
- caratteristiche chimiche: contenuto di ossidi alcalini ed alcalino terrosi;
- Caratteristiche fisiche: dimensioni delle fibre;
- Classificazione in “lane minerali”
- e “fibre ceramiche refrattarie” : R40 *può provocare effetti irreversibili* e R49 *può provocare il cancro per inalazione.*

Utilizzo FAV in ambito industriale

Come materiali per coibentazione in sostituzione dei MCA

- Edilizia
- Industria petrolchimica
- Costruzioni navali
- Vetoresina
- Apparatati per produzione energia termoelettrica

**L'ESPERIENZA CONDIVISA FRA IL CRA
E FINCANTIERI PER LA VALUTAZIONE
DELL'ESPOSIZIONE A FAV ED IL
CONTENIMENTO DEL RISCHIO**

Percorso operativo

- **Censimento materiali isolanti utilizzati**
- **Acquisizione schede di sicurezza**
- **Acquisizione campioni rappresentativi**
- **Analisi SEM-EDXA dei materiali**
(determinazione ossidi alcalini e alcalino-terrosi)
- **Individuazione attività/gruppi omogenei**
- **Determinazione fibre aerodisperse**

Tipologia Materiali Massivi

- Tela di vetro
- Lana di roccia telata
- Tessuti lana di vetro alluminizzati
- Materassini alluminizzati
- Coppelle

Materiali Massivi

Nel 2001 sono stati censiti i materiali contenenti FAV utilizzati per le costruzioni navali:

- catalogazione di tutti, circa 83, i materiali acquistati da Fincantieri
- esame schede di sicurezza con particolare riguardo alla composizione chimica delle fibre ed alle loro caratteristiche dimensionali (diametro e lunghezza)
- l'esame delle schede di sicurezza ha permesso di concludere che non vi erano prodotti etichettati come cancerogeni

Materiali Massivi

- ❑ per ogni lotto è stata prelevata una quantità prestabilita in termini di rappresentatività
- ❑ Il CRA ha eseguito le analisi strumentali mediante microscopia elettronica a scansione e microsonda a raggi x (SEM-EDXA) previste per la loro classificazione: **diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza e contenuto in ossidi alcalini ed alcalino terrosi**
- ❑ L'indagine analitica ha permesso di concludere che per tre prodotti le specifiche del materiale non erano coerenti con quanto dichiarato nella scheda di sicurezza e quindi sono stati segnalati per evitarne l'acquisto

Campione n° 1845 (r.c. 108/ CRA/99): frammento di tessuto di colore bianco.

Amianto: presente

Tipo di amianto : crisotilo

Note:

- il campione è costituito da amianto e da una piccola percentuale di fibre sintetiche
- ogni filo di tessuto, è rinforzato da due fili metallici



Campione n° 2275 (r.c. 134/ CRA/99): frammento di tessuto bianco.

Amianto: presente
Tipo di amianto: crisotilo

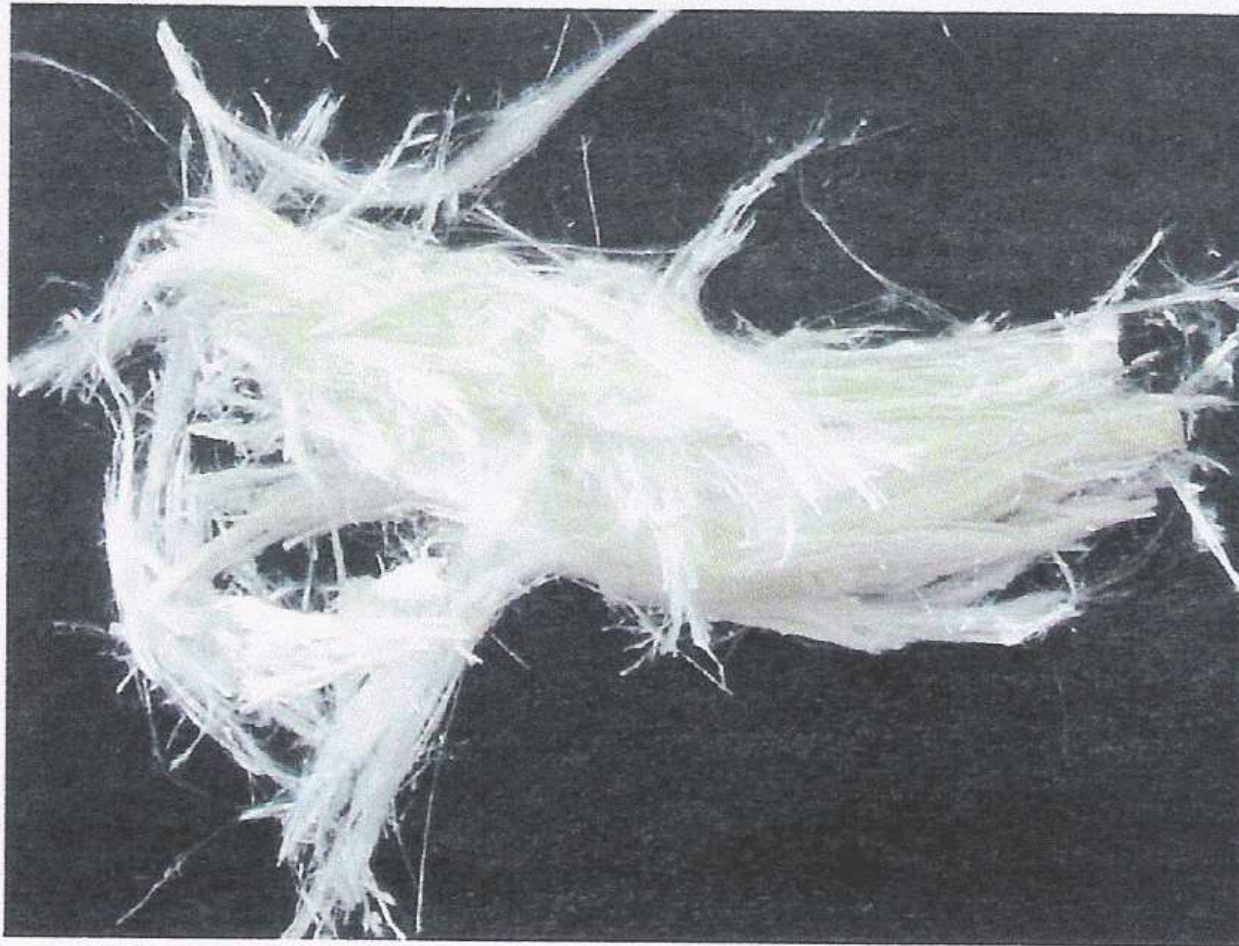
Nota: i singoli fili costituenti il tessuto, hanno "anima" in fibra di vetro.



Campione n° 3689 (28.01.72)(r.c. 183/ CRA/99): "blocco" di materiale fibroso bianco.

Amianto: assente

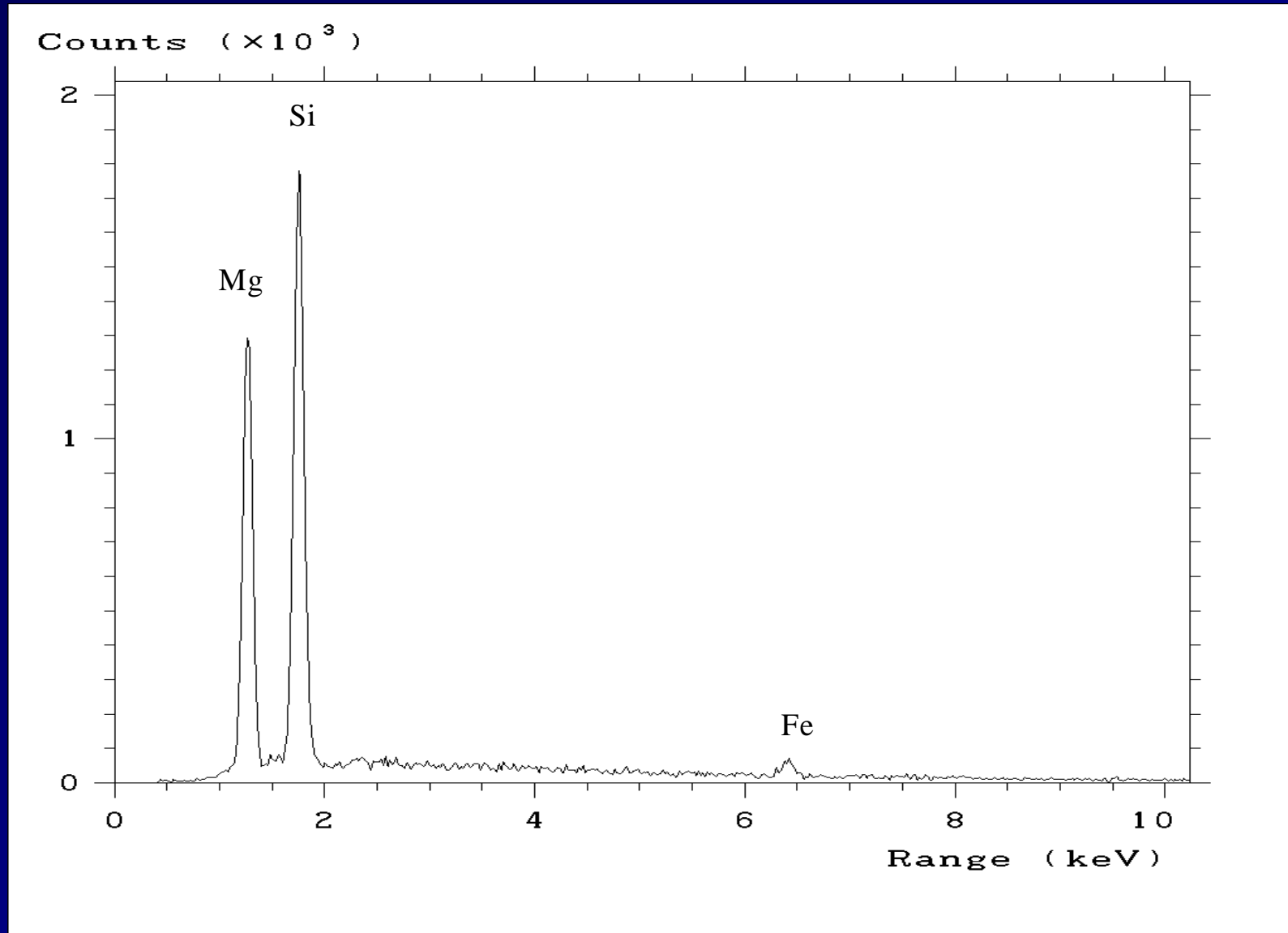
Nota : il campione è costituito da fibre naturali minerali non definite amianto dall'art.23 del D.lgs 277/91



Ingrandimento di un floccato d'amianto con fibre di lana minerale e ciuffi di fibre d'amianto lunghe e appuntite



Microanalisi delle fibre di crisotilo



Risultati Analisi Campioni Massivi

- **Contenuto ossidi alcalini ed alcalino terrosi ampiamente >18%: 80 su 83**
- **Contenuto ossidi alcalini ed alcalino terrosi di poco (*circa 20%*) >18%: 3**
- **Diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza > 6 μm : prevalentemente fra 6 e 12 μm**

Ricadute

- Ogni nuovo prodotto a base di FAV di cui si richiede l'applicazione in produzione viene preventivamente inviato al CRA per la sua caratterizzazione e solo dopo che ne è stata certificata la classificazione tossicologica si dà il benestare al suo impiego.
- Pianificazione di campagne per la misura dell'esposizione a FAV durante la loro applicazione in fase di costruzione.
- I risultati di queste misure sono stati confortanti escludendo un'eventuale significativa esposizione professionale fatta salva l'adozione dei dispositivi di prevenzione impiantistica, procedurale ed individuale prescritta dal Coordinamento dei Servizi di Prevenzione di Fincantieri.

GRUPPI OMOGENEI D'ESPOSIZIONE (G.O.E.)

- **DEFINIZIONE:** personale che ha funzioni lavorative simili e simili profili d'esposizione (P.E.)
- **E' DESCRITTO IN BASE AL:**
 - reparto
 - mansione
 - lavoro svolto
 - compiti specifici
- **ALL'INTERNO DI UNA MANSIONE POSSONO ESSER INDIVIDUATI PIU' G.O.E.**

Gruppi omogenei di misure

- **GOE1 applicatori** = CP addetti all'applicazione di materiali di isolamento
- **GOE 2** = CP su allestitori, addetti ad attività che non implicano la manipolazione di materiali contenenti fibre artificiali vetrose ma vengono svolte contemporaneamente con le attività di applicazione di cui al **GOE 1**
- **ambiente** = campionamenti di centro ambiente contemporaneamente alle fasi di applicazione (GOE 3)
- **valori di fondo** = ambientali senza attività di applicazione.









Fibre inorganiche aerodisperse

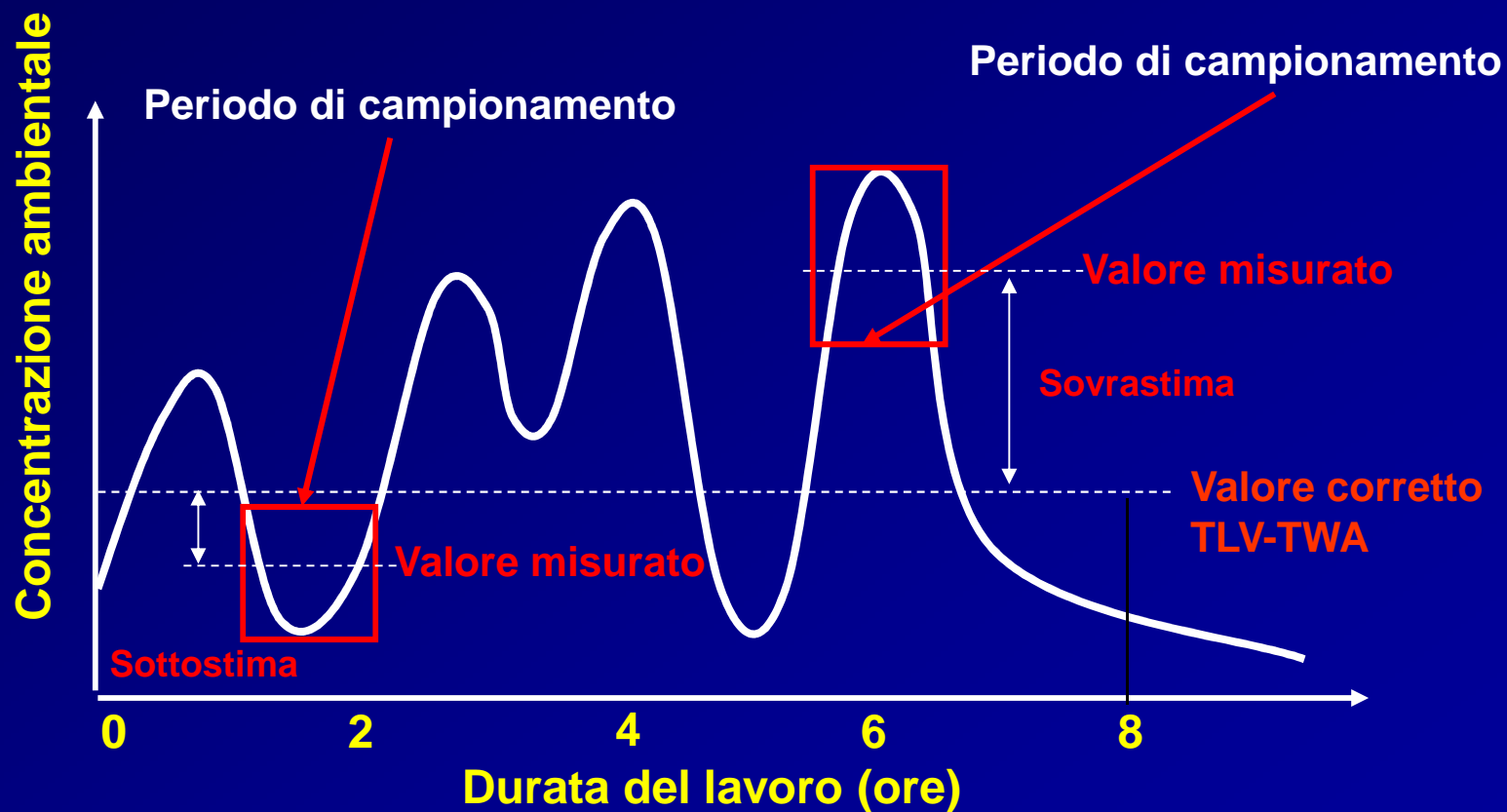
Definizione di fibra respirabile in funzione delle caratteristiche dimensionali:

- diametro $\leq 3 \mu\text{m}$;
- lunghezza $\geq 5 \mu\text{m}$ e
- rapporto lunghezza/diametro ≥ 3

La Stima delle Esposizioni Medie Ponderate

Il Periodo di Campionamento ed il livello d'esposizione

Il periodo di campionamento può influenzare il risultato



SCELTA DEL NUMERO DI MISURE NELL'AMBITO DI UN G.O.E.

■ *ALMENO 3 MISURE PER VERIFICARE IL G.O.E.:*

Q $2 MA < 1 \text{ misura} < 1/2 MA$

■ *ALMENO 6 MISURE PER LA VALUTAZIONE STATISTICA*

- ✓ n. misure in funzione di n. operatori
- ✓ livello fiduciario $(1 - \alpha)$
- ✓ % di superamenti

Campionamento delle fibre inorganiche

- **filtrazione dell'aria ambiente su membrane micropori in policarbonato (SEM):**
 - diametro di 25 mm,
 - porosità 0,8 μm ;
- **flusso di campionamento 6 – 9 l/min.;**
($v = 0,35 \text{ m/s} \pm 10 \%$)
- **portamembrana con estensione di 33 – 44 mm; posizionato rivolto verso il basso**

Portamembrane



Conteggio del numero di fibre

- **microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF)**
- **microscopia elettronica a scansione (SEM)**
- **SEM: composizione chimica delle fibre conteggiate**
- **fibre artificiali vetrose: è necessario definire la percentuale di ossidi alcalini ed alcalino terrosi**
classificazione come
 - **“lane minerali” (contenuto > 18 %) o**
 - **“fibre ceramiche refrattarie” (contenuto < 18%).**

Concentrazione FAV Aerodisperse

GOE 1 - applicatori

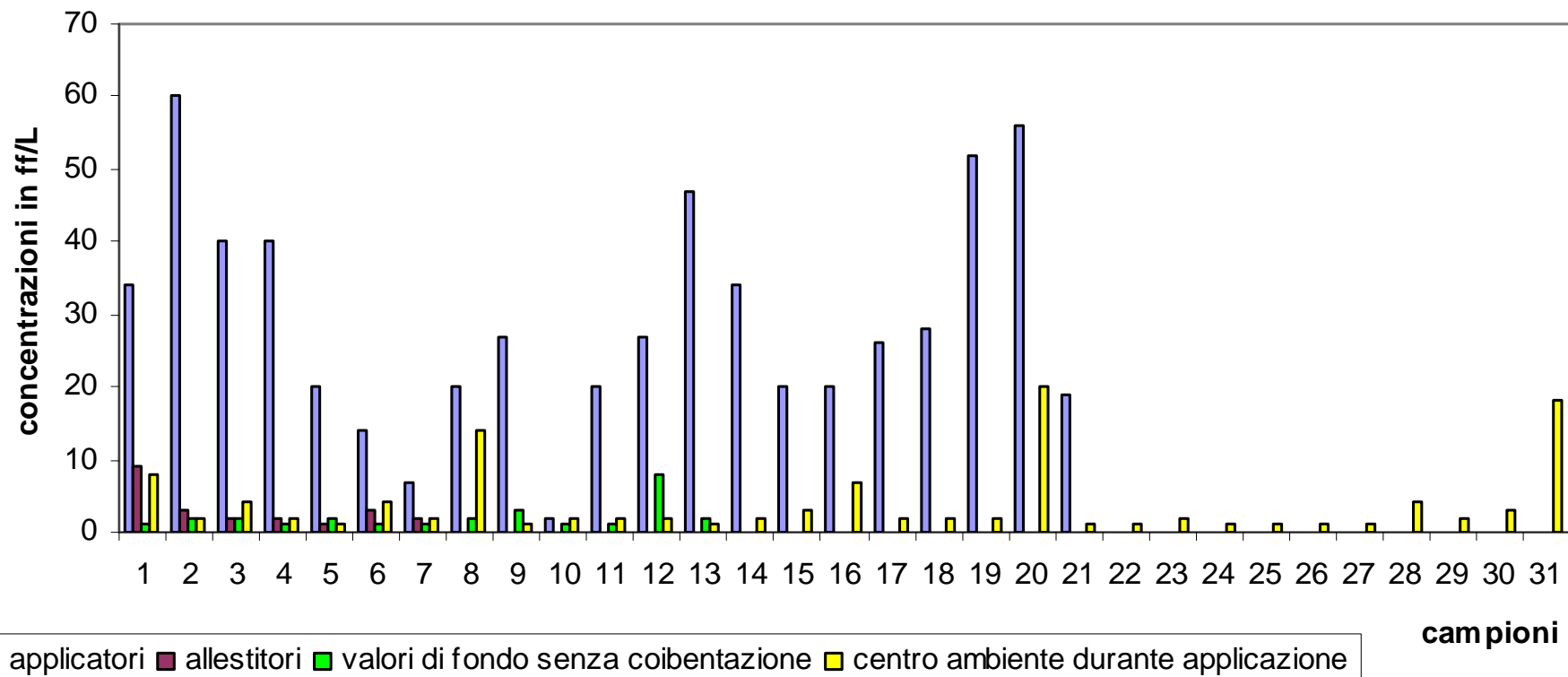
GOE 2 - allestitori - attività svolte contemporaneamente all'applicazione

(GOE 3) – Valori Centro Amb. durante attività coibentazione

Centro Ambiente senza attività di applicazione

| | GOE 1 ff/l | GOE 2 ff/l | GOE 3 ff/l | Centro ambiente |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| range | da 2 a 60 | da <1 a 9 | da <1 a 20 | da <1 a 8 |
| media aritmetica | 29,19 | 3,14 | 3,81 | 2,08 |
| media geometrica | 24,00 | 2,52 | 2,41 | 1,67 |
| DSG | 2,14 | 1,95 | 2,37 | 1,85 |

Rappresentazione grafica delle concentrazioni delle fibre aerodisperse



Commento ai risultati

- **Scarsa permanenza fibre aerodisperse a breve tempo dagli interventi;**
- **le fibre aerodisperse durante le attività di isolamento/coibentazione, non diffondono nell'ambiente circostante;**
- **gli “allestitori” sono esposti a concentrazioni irrilevanti;**
- **l'esposizione degli “applicatori” è correlata con la tipologia dell'intervento effettuato >> soffitti; < pareti;**
- **attività critica: coibentazione degli scarichi motore = 1/20 del TLV-TWA.**

Conclusioni

- **scelta dei materiali (acquisto e verifica delle forniture)**
- **l'efficacia dei sistemi di prevenzione (procedurali ed impiantistici) adottati dall'azienda e richiesti alle Ditte che operano in appalto**
- **uso di idonei DPI per gli addetti alle attività di isolamento/coibentazione allo scopo di ridurre ulteriormente il livello d'esposizione in situazioni particolari: spazi confinati, soffitti, ecc.**

Aggiornamenti Legislativi

Intesa Stato Regioni – Rep. Atti n. 54/CRS del 25/03/2015; approvazione del documento “*Le fibre artificiali vetrose (FAV): Linee guida per l’applicazione della normativa inerente ai rischi di esposizioni e le misure di prevenzione per la tutela della salute*”.

- I criteri di classificazione tengono conto del diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza delle fibre e del contenuto di ossidi alcalini ed alcalino terrosi.
- L’attribuzione della classificazione “cancerogeno” è quindi strettamente legata al diametro geometrico della fibra ed alla presenza degli ossidi alcalini ed alcalino terrosi.

Aggiornamento della Politica Aziendale

- **2016: aggiornamento del censimento dei materiali contenenti FAV utilizzati nelle costruzioni navali**
- **Aggiornamento relative schede sicurezza**
- **Verifica congruenza fra schede di sicurezza e classificazione**
- **Nuova campagna di misure delle FAV aerodisperse secondo il piano di costruzione della nave (147 campionamenti eseguiti a bordo)**
- **2016 – 2017: Censimento, campionatura ed analisi dei materiali massivi contenenti FAV nelle strutture/impianti di tutti i cantieri (*ad oggi circa 150 campioni acquisiti ed in parte analizzati*)**



FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI
CLINICA DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE
I.R.C.C.S.



Grazie per l'attenzione

