



SNOP
Società Nazionale Operatori della Prevenzione

asur
marche 3
azienda sanitaria unica regionale
area vasta n. 3

Asbesto, asbestosi e cancro: dal riconoscimento e controllo del rischio alla qualità della sorveglianza sanitaria degli esposti ed ex esposti.

IGIENE INDUSTRIALE E AMIANTO OGGI: PROBLEMI E CRITICITA' NELLE ANALISI DEI MATERIALI E NELLE MISURE DI ESPOSIZIONE

F. CAVARIANI

SISTEMA SANITARIO REGIONALE
**ASL
VITERBO**

LABORATORIO
cia G I E N
INDUSTRIALE

Civitanova Marche 01.10.2015

RIFLESSIONI PRELIMINARI - CONSIDERAZIONI – ATTENZIONI

(Da considerare oltre l'analisi, il campionamento e il R di P finale)

- **Effettuare analisi** per la determinazione di amianto → attività complessa (*necessita di conoscenze, di una formazione ed una esperienza specifica*).
- **OBIETTIVO, SCOPO** finale delle ANALISI → prendere decisioni (*per stimare la presenza e l'entità di un rischio per la salute*).
- **IL QUESITO ANALITICO** posto al laboratorio → in termini chiari e precisi (*scelta della metodica analitica e dell'espressione dei risultati (unità di misura), a partire dall'ambito in cui si opera*).
- **Il laboratorio**, per evitare errori nella valutazione del rischio → informazioni sul campionamento e sulla strategia dello stesso. (*approccio differente per le diverse matrici - acqua, aria, rifiuti, ecc. e per i diversi contesti - ambienti di vita, di lavoro, outdoor, ecc.*).
- **IL RAPPORTO di PROVA** → completo e contenere gli elementi utili agli obiettivi del caso, per la valutazione e uso del risultato (*confronto con i Valori Limite adeguati alla situazione in esame*).

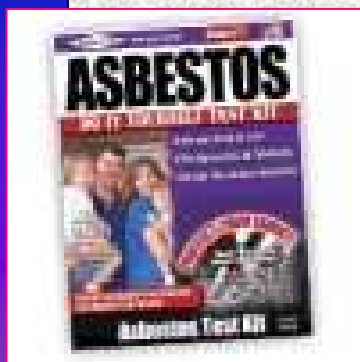


AMIANTO

Argomento vasto e complesso

- ✓ **più ambiti**
- ✓ **più discipline**
- ✓ **più matrici**

→ *“molteplici ricadute”*



monitoraggio **AMIANTO**



in cantiere



in azienda

in casa



in ambiente



AMIANTO

PROBLEMA:

✓ **NORMATIVO**

legati all'esistenza di fatto di un regime parallelo dovuto alla presenza contemporanea di norme comunitarie e nazionali (*non sempre compatibili*)





**Emissioni in
atmosfera**

*Ambienti di
lavoro*

**Effluenti
Liquidi**

**Interventi di
bonifica**

**Amianto negli
edifici**

**Amianto nelle
tubazioni**

**Siti contaminati
da amianto**

**Materiali sostitutivi
dell'Amianto**

**Siti estrattivi di
Pietre Verdi**

**Classificazione
Rifiuti**

Valori limite previsti dalla legislazione italiana sull'amianto

APPLICAZIONE	VALORE LIMITE	METODO ANALITICO	RIFERIMENTO NORMATIVO
---------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------------



I RIFERIMENTI:

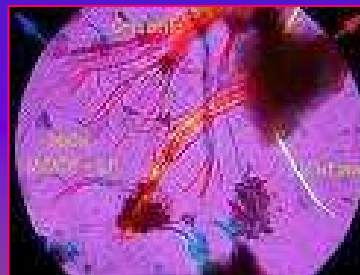
La **NORMATIVA NAZIONALE:**

- **L.257/1992**
- **D.M. 6.09.1994**
- **D.Lgs 81/2009**

(+ oltre 70 norme ... → T.U. **a ??**)

Documenti tecnici: norme **UNI, EN ISO, Linee Guida,**..

- **UNI CEI EN ISO/ IEC 17025:2005**
- **LINEE GUIDA per la realizzazione del manuale di qualità per i laboratori di prova sull'amianto (Ispesi, 2001)**
- **OMS, 1997 (MOCF)**





ALTRI RIFERIMENTI TECNICI



• D.M. 26/10/95 → **MEZZI ROTABILI**

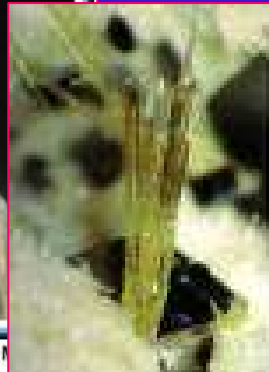


• D.M. 14/5/96 → **SITI DISMESSI**

Fibrous Asbestos - Natural



Mesothelioma-Junction.com Source: M



→ **PIETRE VERDI**



D.M. 20/8/99 → **NAVI**



QUADRO NORMATIVO - 1

Le norme sull'amianto, trattano in modo **abbastanza esauriente**, anche per la parte analitica:

- **esposizione professionale** ad amianto
- **cessazione** dell'impiego di amianto
- **limiti** per scarichi in **ambiente**
- omologazione e/o classificazione di **materiali fibrosi sostitutivi** dell'amianto
- idoneità dei **laboratori** pubblici e privati per l'esecuzione di **analisi** di amianto
- gestione dei **rifiuti** di amianto: classificazione, collocazione in discarica, recupero,



QUADRO NORMATIVO - 2

Su altre questioni invece

la normativa **non è ancora perfettamente esauriente** e permangono pertanto problemi di valutazione del rischio per assenza di adeguati standard e procedure:

- **gestione** cemento-amianto sia coperture, sia a contatto con acqua potabile (*tubazioni, serbatoi*)
- **qualità** dell'**aria** (*valori limiti ambiente*)
- **definizione** delle esposizioni sporadiche e a intensità (**ESEDI**)
- gestione dei **siti contaminati** (*naturali e non*)
- definizione di procedure e **metodi analitici vari**



.... ma anche limiti di esposizione professionale a fibre minerali artificiali: fibre ceramiche refrattarie (classificate R49) e vetrose



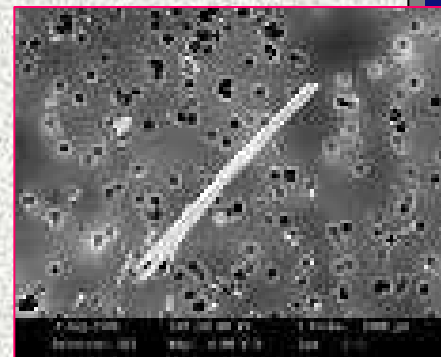


AMIANTO

PROBLEMA:

✓ **TECNICO**

→ legati a limiti intrinseci di rilevabilità delle fibre di amianto



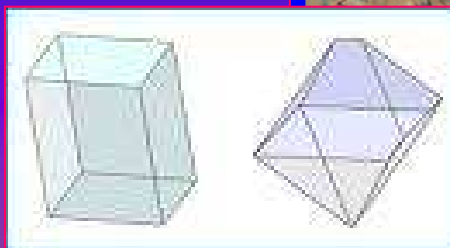
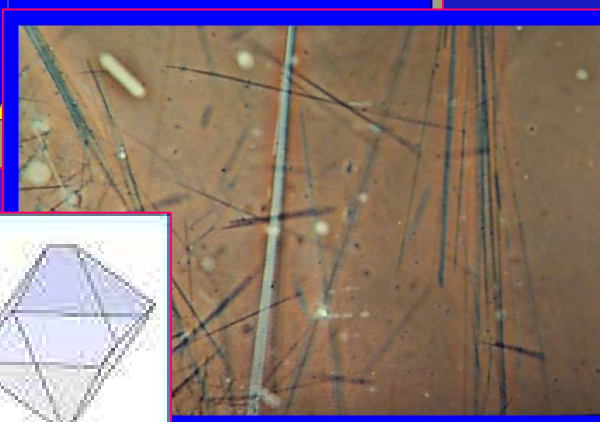
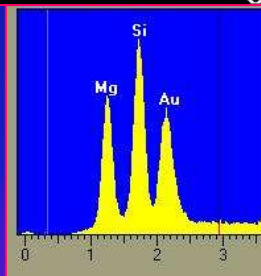
L'*amianto* è
contemporaneamente...



UNA FIBRA

UN SILICATO

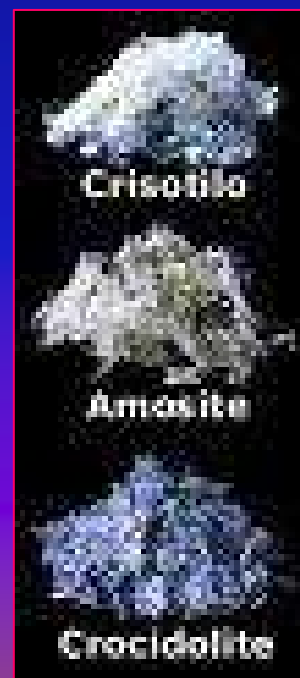
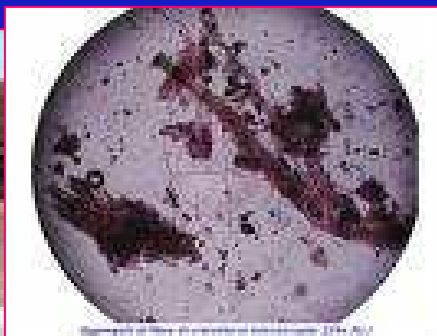
**UN SILICATO
CRISTALLINO**

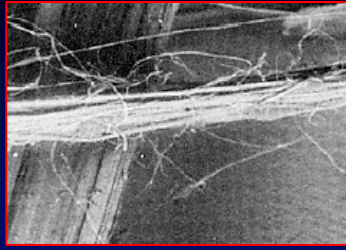




... **esiste** ...

una tecnica analitica *completamente* soddisfacente per la determinazione delle fibre di amianto?





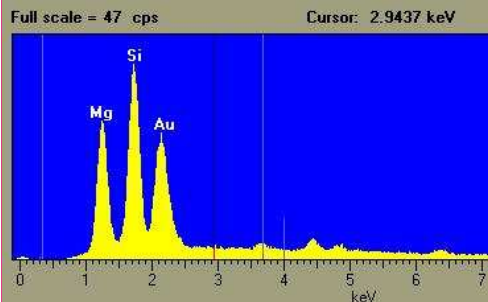
PROBLEMATICHE ANALITICHE - 1

➤ Natura dell'amianto

La prima difficoltà è intrinseca ed è dovuta al fatto che l'amianto è propriamente definito solo attraverso la contemporanea determinazione della sua triplice natura di **SILICATO, CRISTALLO** e **FIBRA**.

Nella determinazione dell'amianto è indispensabile determinarne la chimica, la mineralogia, la morfologia.

(In alcuni casi, per le fibre di amianto, occorre inoltre determinare la "respirabilità" / fibre regolamentate.....)



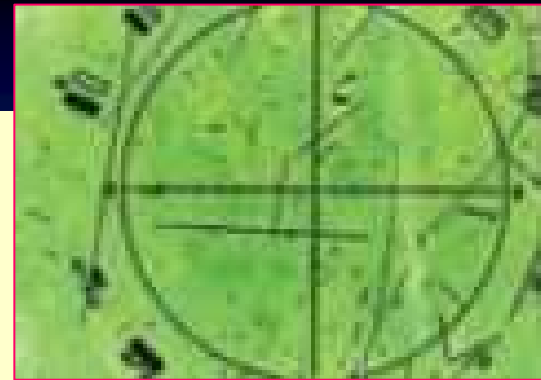
PROBLEMATICHE ANALITICHE - 2

➤ Unità di misura

- La criticità della natura fibrosa come causa degli effetti dannosi si è manifestata dai numerosi studi clinici ed epidemiologici ed ha portato i medici del lavoro a basare la valutazione di rischio di esposizione a fibre secondo il loro numero e la dimensione. (ff/cc - ff/L)

- Per le dimensioni delle fibre non vi sono modelli di respirabilità come per le polveri tali da mettere a punto dispositivi per la selezione aerodinamica (es.: *cycloni o simili*) già in fase di campionamento.

- Per le fibre si utilizza un criterio puramente geometrico che il microscopista applicherà ad ogni fibra (nella MOCF con il *reticolo di Walton-Beckett*).



PROBLEMATICHE ANALITICHE - 3



➤ Matrici

Non in tutte le circostanze le norme prevedono di contare le fibre, ma a seconda della matrice (e del contesto normativo) si devono adottare metodiche analitiche diverse.

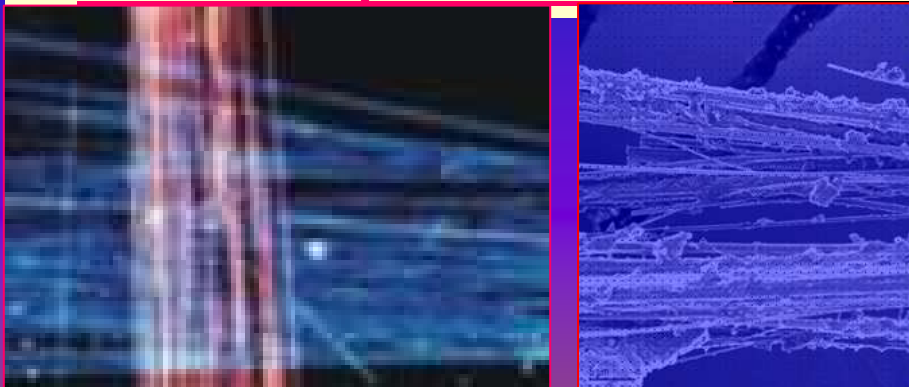
In generale:

◆ per l'analisi dei fluidi (aria, acqua) si sono sviluppati metodi basati sul conteggio in **MOCF**, in **SEM** e **TEM**.

◆ per l'analisi di materiali e rifiuti si impiegano le tecniche tradizionali della mineralogia: **DRX** e **FT-IR** che consentono la determinazione in massa dell'amianto (*una volta accertata con il microscopio la natura fibrosa del serpentino o dell'anfibolo*).

◆ Per i materiali utile ed efficace è la tecnica

◆ **MOCF-DC/MOLP-DC** → determinare la presenza/assenza



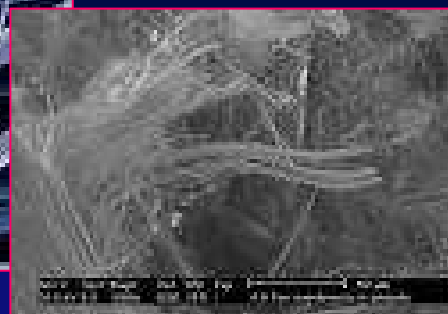
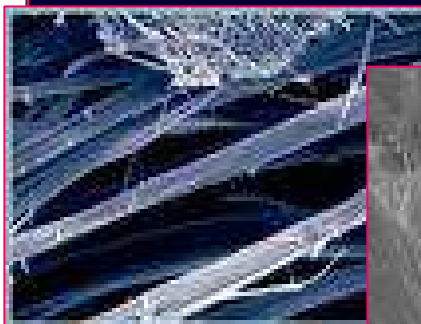
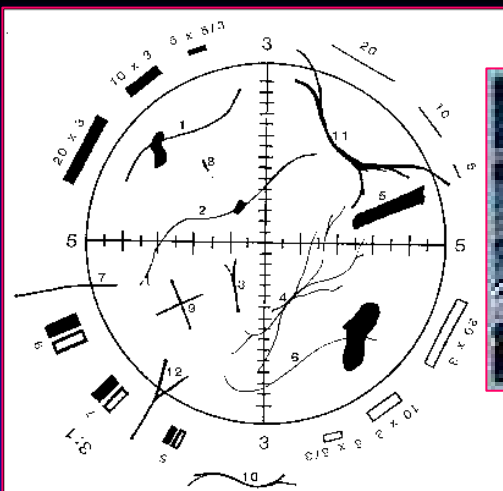


PROBLEMATICHE ANALITICHE - 4

➤ Trattamento del campione

Spesso per ottenere campioni finali leggibili allo strumento (es. *microscopio o diffrattometro*), è necessario ridurli in polvere il che comporta la **macinazione** del campione di partenza.

Macinare significa alterare il parametro "**liberabilità**" delle fibre e le loro dimensioni, inoltre lo stress da macinazione influenza fortemente la risposta strumentale in **DRX** e **IR** che dipende dall'integrità dei cristalli che vengono attraversati dai raggi analitici



PROBLEMATICHE ANALITICHE, concludendo....

- Il problema analitico è pertanto complesso e, anche il legislatore nell'introduzione ai metodi analitici dell'Allegato I del DM 6.9.94: ***"... a tutt'oggi non è stata data una soluzione soddisfacente"***.
- **TUTTAVIA** in particolari condizioni e per determinati intervalli di significatività, (*che non necessariamente coincidono con gli intervalli di applicazione delle norme*) le analisi possono essere effettuate e possono essere forniti dati riproducibili.
- Con queste premesse è possibile affrontare il panorama delle determinazioni analitiche più importanti per amianto (e ***fibre minerali***) e i relativi limiti



VALORI LIMITE

I risultati dei vari tipi di determinazioni effettuate vanno confrontati con valori prefissati stabiliti da **norme di legge** a cui corrispondono specifici adempimenti (**obblighi o divieti**).

- Il rispetto rigoroso delle procedure di analisi e l'attendibilità dei risultati sono quindi fondamentali proprio per assicurare la **confrontabilità** della **misura** con il **valore limite** stabilito in relazione alla specifica situazione oggetto di **valutazione**.

Valori limite, metodi e norma - 1

Valori limite previsti dalla legislazione italiana sull'amianto			
APPLICAZIONE	VALORE LIMITE	METODO ANALITICO	RIFERIMENTO LEGISLATIVO
Ambiente di lavoro			
Livello d'azione a cui scattano determinati obblighi (media giornaliera)	0,1 f/ml	MOCF	D.Lgs. 277/91, art. 24, comma 3
Livello d'azione a cui scattano determinati obblighi (media settimanale) dose cumulata per attività saltuarie con esposizione a solo crisotilo	0,5 giorni-fibra/ml	MOCF	D.Lgs. 277/91, art. 24, comma 5
TLV-TWA Valore limite di esposizione al crisotilo (media giornaliera)	0,6 f/ml	MOCF	D.Lgs. 277/91, art. 31, comma 1, lettera A
TLV-TWA Valore limite di esposizione agli anfiboli e alle miscele contenenti anfiboli (media giornaliera)	0,2 f/ml	MOCF	D.Lgs. 277/91, art. 31, comma 1, lettera B
TLV-TWA Valore limite di esposizione per amianto (media giornaliera)	0,1 f/ml	MOCF	D.Lgs 81/2008 (art.254, c.1)



Valori limite, metodi e norma -2

Valori limite previsti dalla legislazione italiana sull'amianto			
APPLICAZIONE	VALORE LIMITE	METODO ANALITICO	RIFERIMENTO LEGISLATIVO
Amianto negli edifici			
Valore indicativo di inquinamento in atto in un edificio (media di 3 campionamenti)	20 f/l	MOCF	DM SANITA'6.9.94 allegato p. 2c
	2,0 f/l	SEM	
Interventi di bonifica			
Soglia di pre-allarme per il monitoraggio esterno al cantiere di bonifica	I risultati indicano una netta tendenza all'aumento	MOCF	DM SANITA'6.9.94 allegato p. 5a/11
Soglia di allarme per il monitoraggio esterno al cantiere di bonifica	50 f/l		
Restituibilità ambienti bonificati	2,0 f/l	SEM	DM SANITA'6.9.94 allegato p. 6b
Restituibilità ambienti industriali dopo un intervento manutentivo con rimozione di amianto	Valore di concentrazione rilevato nello stesso ambiente prima dell'intervento	MOCF SEM	Circolare Ministero Sanità 12.4.95, n. 7



Valori limite, metodi e norma -3

Valori limite previsti dalla legislazione italiana sull'amianto			
APPLICAZIONE	VALORE LIMITE	METODO ANALITICO	RIFERIMENTO LEGISLATIVO
Emissioni in atmosfera			
Concentrazione limite di amianto nei condotti di scarico	0,1 mg/m ³	Gravimetrico	D.Lgs. 114/95 art. 1, comma 1
	2,0 f/ml	Microscopia	D.Lgs. 114/95 allegato A
Effluenti liquidi			
Concentrazione limite di materia totale in sospensione negli effluenti liquidi scaricati	30 g/m ³	Gravimetrico	D.Lgs. 114/95 art. 2, comma 1



Valori limite, metodi e norma - 4

Valori limite previsti dalla legislazione italiana sull'amianto			
APPLICAZIONE	VALORE LIMITE	METODO ANALITICO	RIFERIMENTO LEGISLATIVO
Siti estrattivi di pietre verdi			
Valore limite per la pericolosità dei materiali estratti Indice rilascio (non pericolosi se inferiori o uguali a)	0,1	Indice di rilascio	DM SANITA'14.5.96 allegato 4
Amianto nelle tubazioni			
Divieto di impiego di tubazioni contenenti crocidolite per l'adduzione di acque potabili aggressive	< 12	Indice di aggressività dell'acqua	Circolare Ministero Sanità 1.7.86, n. 42
Materiali sostitutivi dell'amianto			
Presenza di amianto nel materiale sostitutivo ai fini dell'omologazione	assente	SEM	DM INDUSTRIA 12.2.97



Valori limite, metodi e norma - 5

Rifiuti di amianto

Applicazione	Valore limite	Metodo analitico	Disciplinari tecnici:
Trattamento dei rifiuti di amianto	0,6	Indice di rilascio	DM Ambiente – Salute- Attività Produttive 29.07.2004, n.°248

Limite per aria ambiente di lavoro

Tutte le attività lavorative a rischio di esposizione di amianto	0,01 f/cm³ <i>(1:10 VL)</i>	MOCF <i>(SEM)</i>	D.Lgs 81/2009, art.251, comma b) <i>(D.Lgs 106/2009)</i>
---	--	-----------------------------	--

