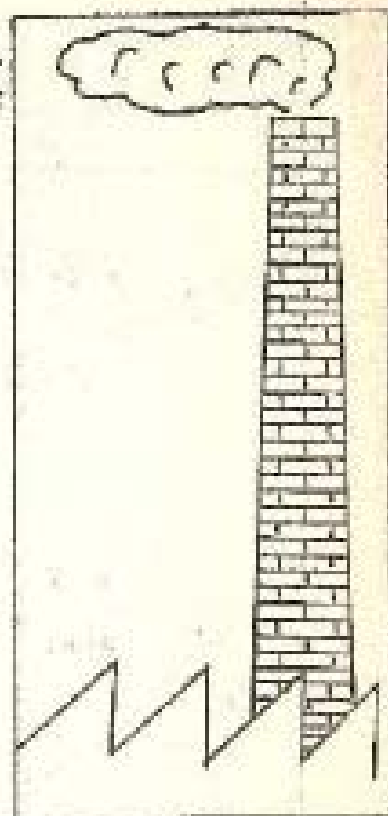
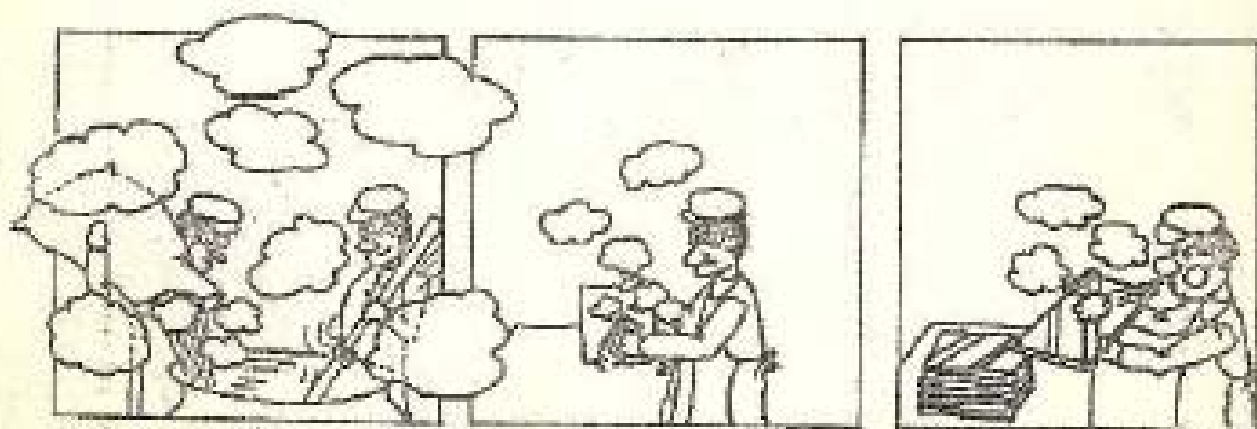


CENTRO PER LA LOTTA CONTRO  
LA NOCIVITA' DELL'AMBIENTE  
DI LAVORO

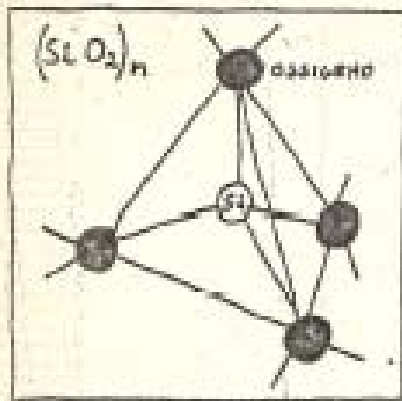
- CIVITA CASTELLANA (VT) -



# le polveri nell'ambiente di lavoro della ceramica: la silicosi



a cura di R. Cavarioni e G. Bellini



La silice OSSIDO DI SILICIO  
 È UN COMPOSTO CHIMICO CON FORMULA  $SiO_2$   
 LA SILICE SI TROVA IN NATURA IN NUMEROSI  
 MINERALI E ROCCE, IN FORMA LIBERA (SILICE  
 LIBERA) O SOTTO FORMA DI SILICATI.

IMPORTANZA SILICOTIGENA È ATTRIBUITA SO-  
 PRATTUTTO ALLA SILICE LIBERA SOTTO FORMA CRI-  
 STALLINA.

LA SILICE CRISTALLINA FORMA UN RETICOLO A  
 TRE DIMENSIONI NEL QUALE OGNI ATOMO DI  
 SILICIO È LEGATO A QUATTRO ATOMI DI OS-  
 SIGENO

LA FORMA CRISTALLINA DELLA SILICE È  
 RAPPRESENTATA SO PRATTUTTO DAL QUARZO.

ESISTONO ALTRE FORME CRISTALLINE COME  
TRIDIMITE E CRISTOBALITE.

IL QUARZO SI TROVA NEI GRANITI,  
 PORFIDI, GNEISS, SABBIE SILICEE, GROLINO, ECC.

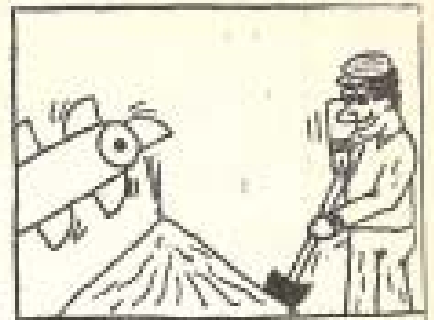
LA SILICE  
FONDE A 1710°C ▶



LA SILICE È  
 PRESENTE IN MOLTE  
 ROSE LAVORAZIONI  
 QUALI:



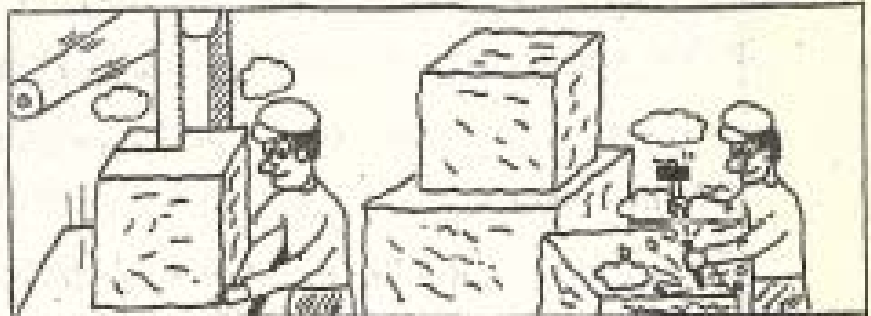
MINIERE, SCAVO DI POZZI E  
 GALLERIE.



CAVE DI SABBIA, GHIAIA  
 ARGILLA E MARMO.



... DI FRANTUMAZIONE  
 MASINAZIONE, MANIPOLAZIONE  
 DI ROCCE.



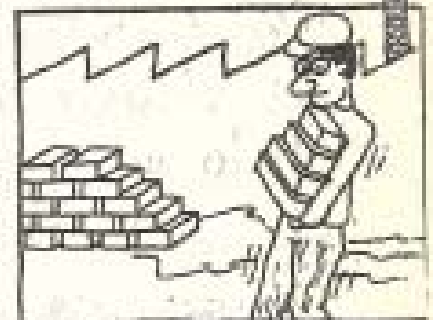
TAGLIO, LAVORAZIONE, PREPARAZIONE, LEVIGATURA, SNE RI-  
 GIATURA, FOLATURA, LUCIDATURA, ABBIANTAMENTO IN OPERA  
 ... LE ROCCE E DI ALTRI MATERIALI.



PRODUZIONE DI REFRATTARI,  
 CERAMICHE, ROSE E ABRASIVE



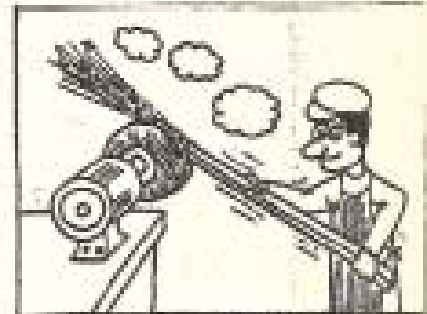
PRODUZIONE DEL VETRO E  
 DEL CEMENTO.



PRODUZIONE DI LATERIZI  
 COMPRESO LE CAVE DI  
 ARGILLA.



LAVORI NELLE INDUSTRIE SIDERURGICHE, METALLURGICHE



LAVORAZIONI DI FOLATURA  
 NELLE INDUSTRIE METALLURGICHE.

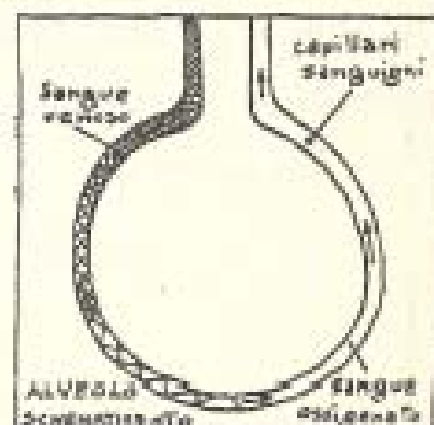
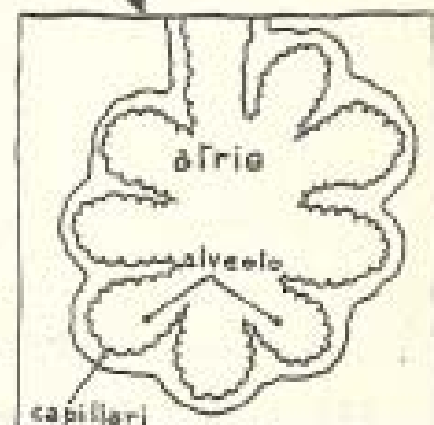
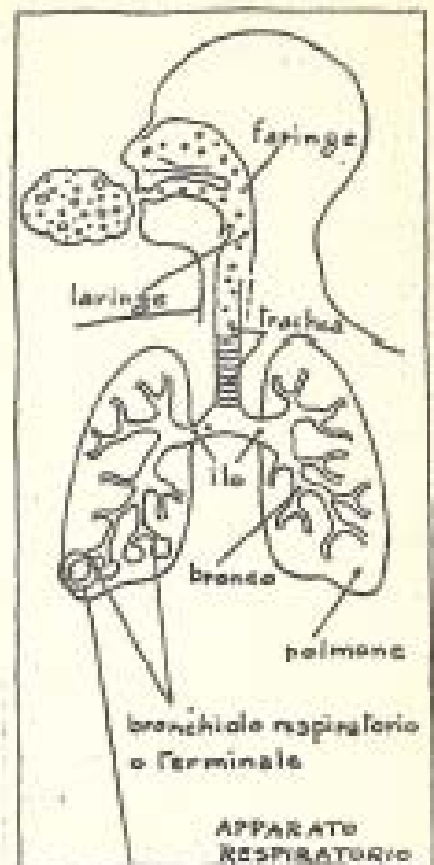
NELL'INDUSTRIA CERAMICA LA SILICE  
E' PRESENTE SIA NEGLI IMPASTICHE  
FORMANO L'OGGETTO DA PRODURRE SIA  
NELLE CRISTALLINE E NEGLI SMALTI  
CHE LO RICOPRONO.

NELLE TERRE (ARGILLE, CADLINO) LA SILICE  
E' PRESENTE COME COMPONENTE IN  
VARIE PERCENTUALI, MA VIENE AGGIUNTA  
ANCHE PURA (QUARZO) PER LA PROPRIE-  
TA' DI DIMINUIRE IL RITIRO DELL'IM-  
PASTO DURANTE L'ESSICCAZIONE E LA  
COTTURA. LA SILICE INOLTRE CON-  
FERISCE CARATTERISTICHE DI DUREZZA  
E INDEFORMABILITA' ALL'OGGETTO  
FORMATO O COLATO E QUINDI COTTO.  
LA SILICE E' PRESENTE, NEGLI  
SMALTI E NELLE CRISTALLINE  
CON PERCENTUALI DEL 20-30%  
PER RENDERE LA SUPERFICIE DEGLI  
OGGETTI PRODOTTI LISCIA ED  
IMPERMEABILE.

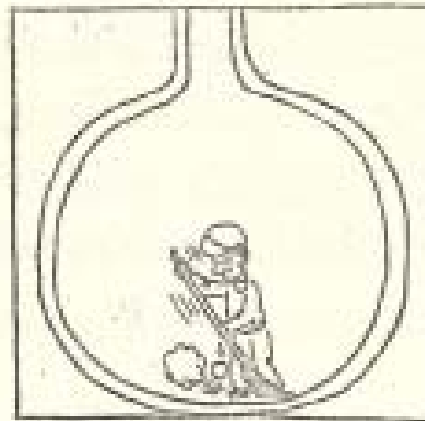


# COME CI SI AMMALA DI SILICOSI

INALANDO POLVERI CONTENENTI PARTICELLE PICCOLISSIME DI SILICE CAPACI DI RAGGIUNGERE LA PARTE PIU' PROFONDA DEL POLMONE. LA VIA DI ENTRATA DELLA POLVERE DI SILICE NELL'ORGANISMO E' QUELLA RESPIRATORIA. L'ARIA ENTRA ATTRAVERSO LA BOCCA ED IL NASO CHE COMUNICANO CON FARINGE, LARINGE E TRACHEA. QUESTA COMUNICA CON LE RAMAZIONI BRONCHIALI. I BRONCHI SI DIVIDONO IN RAMI SEMPRE PIU' PICCOLI, FINO AI BRONCHIDI CON UN DIAMETRO MINORE DI MEZZO MILLIMETRO. OGNI BRONCHIOLO TERMINA IN UN ATRIO E IN DIVERSI ALVEOLI O SACCHI DI ARIA TERMINALI CON UNA FORMA SIMILE AD UN GRAPPOLO D'UVA. GLI ALVEOLI SONO CIRCONDATI DA CAPILLARI SANGUIGNI NEI QUALI PASSA, ATTRAVERSO LA SOTTILE PARETE, L'OSSIGENO INSPIRATO CHE TRASPORTATO DAI GLOBULI ROSSI RAGGIUNGE IL CUORE E DA QUESTO TUTTO IL CORPO PER MEZZO DEL SANGUE. LA POLVERE DELL'AMBIENTE ENTRA INSIEME ALL'ARIA, MA SOLO LA POLVERE PIU' PICCOLA DI 5 MICRON RAGGIUNGE GLI AMBIENTI PULMONARI E VI SI PUO' ACCUMULARE.



\*NOTA: IL MICRON E' LA MILLESIMA PARTE DEL MILLIMETRO E SI ABBREVIA CON IL SIMBOLO  $\mu$



Quindi:  
solo una piccola parte della polvercinolata viene trattenuta nei polmoni, la rimanente viene eliminata con vari meccani-

smi.

## meccanismi di depurazione

1

LE PARTICELLE CON DIAMETRO SUPERIORE A 10 MICRON SONO, NELLA LORO QUASI TOTALITÀ, TRATTENUTE DALLA MUCOSA NASALE E DA QUELLA DELLE PRIME VIE RESPIRATORIE



5.

2

## depurazione bronchiale

LE PARTICELLE FRA I 4 E 10 MICRON RAGGIUNGONO LA TRACHEA, I BRONCHI E I BRONCHIOLI.

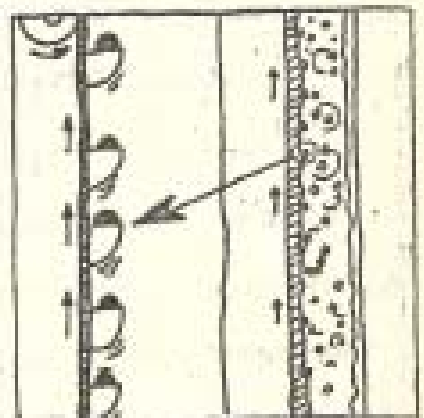
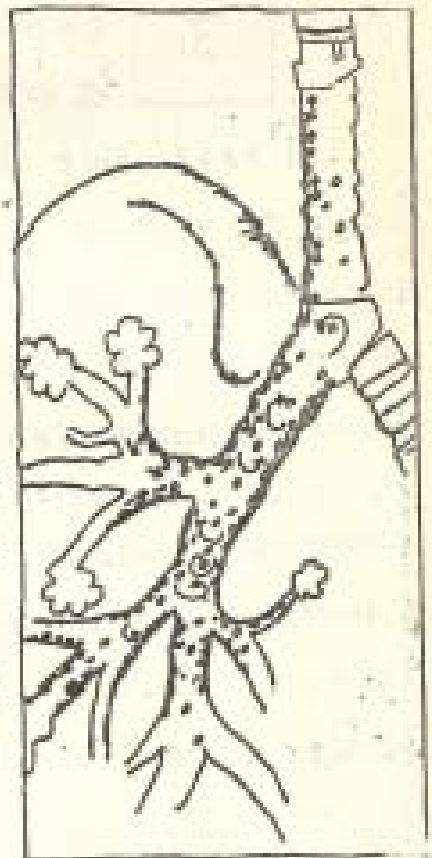
LE PARTICELLE SI DEPOSITANO SULLA MUCCOSA DEI GROSSI BRONCHI, SPINTE CONTRO LA PARETE DEGLI STESSI DA VORTICI D'ARIA CHE SI FORMANO DURANTE L'INSPIRAZIONE.

SULLE MUCOSE DEI PICCOLI BRONCHI E NEI BRONCHIOLI LE PARTICELLE SEDIMENTANO SPINTE DALLA FORZA DI GRAVITÀ.

LE PARTICELLE DEPOSITATE SONO ESPULSE DAL MUCO SPINTO VERSO L'ALTO DAL MOVIMENTO DELLE CILIE VIBRATILI DELL'EPITELIO CHE RIVESTE IL TRATTO RESPIRATORIO AL DI SOTTO DELLA LARINGE.

LE PARTICELLE IMPIGLIATE IN QUESTA SPECIE DI NASTRO TRASPORTATORE RAGGIUNGO

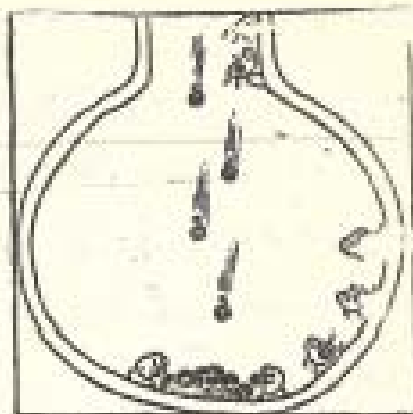
NO LA LARINGE E POSSONO ESSERE INGIOTTITE O ESPETTORATE. QUESTO MECCANISMO DEPURATIVO BRONCHIALE È FAVORITO DALLA TOSSE E PERMETTE L'ELIMINAZIONE IN 3-4 ORE DI QUASI TUTTE LE PARTICELLE DI DIAMETRO COMPRESO FRA 4 E 10 MICRON



3

### depurazione alveolare

Le PARTICELLE fra  $0,5 \mu m$  e  $4 \mu m$  RAGGIUN-  
GONO GLI ALVEOLI, SONO ELIMINATE LENTA-  
MENTE E SOLO PER IL 50%. LE PARTICELLE  
PIÙ PICCOLE DI  $0,5 \mu m$  NON SI DEPOSITANO E  
SONO ELIMINATE CON L'ESPIRAZIONE.



LA DEPURAZIONE ALVEOLARE È EFFETTUATA DA CELLULE DETTE  
MACROFAGI, PROVENIENTI DALLA PARETE ALVEOLARE. ESSI AFFOLLANO  
L'ALVEOLO E INGLOBANO LE PARTICELLE. TRASPORTANDOLE POI FINO  
AL BRONCHIOLO TERMINALE DOVE VENGONO ELIMINATE COL MUCCO  
SPINTO VERSO L'ALTO DALLE CILIA VIBRATILI O DALLA TOSSE.

4

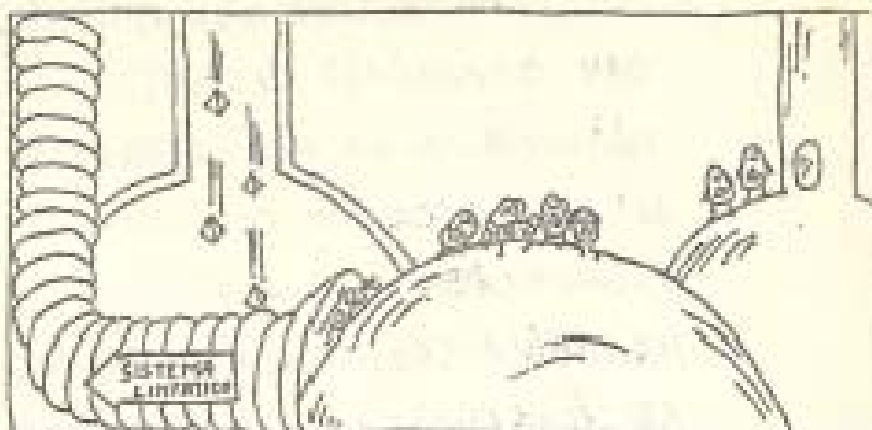
### depurazione linfatica

QUANDO IL MECCANISMO DI DEPURAZIONE  
ALVEOLARE È SATURO, CIÒ INSUFFICIENTE AD  
ALLONTANARE TUTTA LA QUANTITÀ DI POLVERE PRE-  
SENTE, COME QUANDO NELL'ARIA CHE RESPIRIAMO È  
PRESENTE MOLTA POLVERE, QUESTE ATTRAVERSO  
LA PARETE A LIVELLO DEL BRONCHIOLO TERMI-  
NALE, POSSONO PENETRARE NEL SISTEMA LINFATICO  
PROVOCANDO L'INGROSSAMENTO DELLE LINFONODI  
POLMONARI.

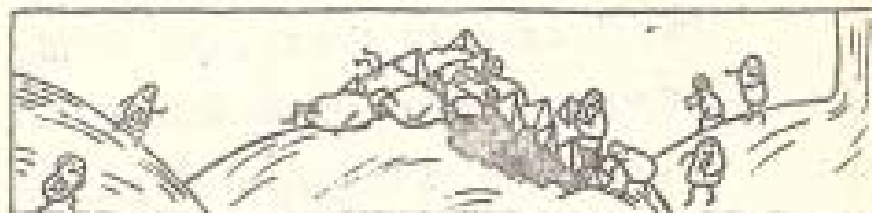




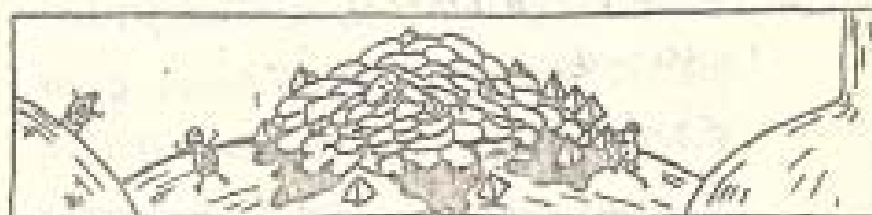
# Come SI INSTAURA LA SILICOSI



I MACROFAGI CHE HANNO INGLOBATO LA SILICE E PARTICELLE DI SILICE LIBERA PENETRANO ATTRAVERSO LA PARETE DEL BRONCHIO TERMINALE NELL'INTERSTIZIO POLMONARE.



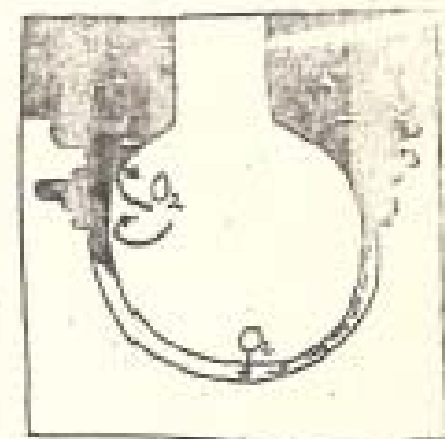
I MACROFAGI PER AZIONE TOSSICA DELLA SILICE SI, DISTINGUONO E METTONO IN LIBERTÀ LE PARTICELLE DI SILICE. VENGONO RICHIAMATI ALTRI MACROFAGI CHE INGLOBANO LE PARTICELLE CHE SI SONO LIBERATE E COSÌ VIA.



SI FORMANO COSÌ AMMAZZI DI MACROFAGI IN QUANTITÀ CHE LIBERANO SOSTANZE CAPACI DI PROVOCARE EFFETTI SUL TESSUTO SOTTostante.

LE SOSTANZE CHE SI LIBERANO DAI MACROFAGI DISTRUTTI DETERMINANO LA PROLIFERAZIONE DI ALCUNI TIPI DI CELLULE (I FIBROBLASTI). QUESTE CELLULE HANNO LA PROPRIETÀ DI PRODURRE UN INTRECCIO FIBROSO CHE SOSTITUISCE LA NORMALE STRUTTURA DEL POLMONE.

LE PARETI DEGLI ALVEOLI PERDONO COSÌ LA LORO ELASTICITÀ IMPEDENDO IL PASSAGGIO DI OSSIGENO. I CAPILLARI SANGUIGNI CHE CIRCONDANO GLI ALVEOLI VENGONO IN PARTE DISTRUTTI ED IL SANGUE NON RIESCE PIÙ AD ARRICCHIRSI DI OSSIGENO. IL RIPETERSI DI QUESTO PROCESSO NEGLI ANNI E IN PUNTI DIVERSI DEI POLMONI PROVOKA LA FORMAZIONE DI NODULI SILICOTICI, DAPPRIMA DI PICCOLE DIMENSIONI (CIRCA MEZZO MILLIMETRO) E VIA VIA SEMPRE PIÙ GRANDI.



# Come evolve la malattia

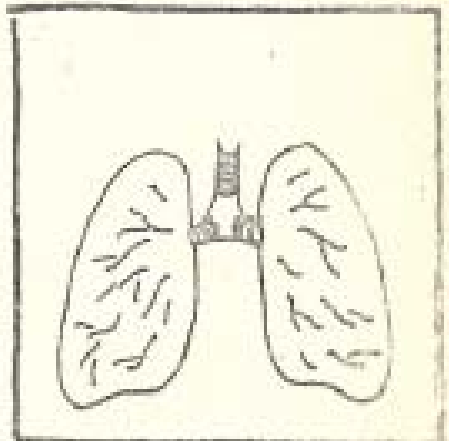
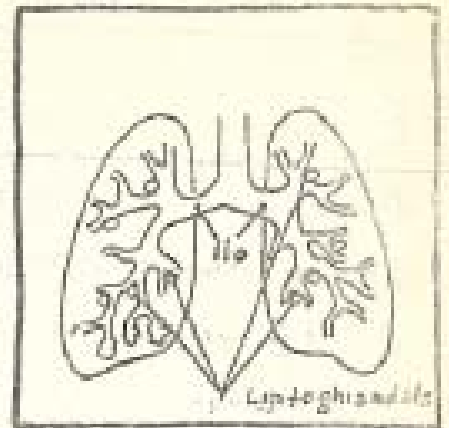
LA SILICE RAGGIUNGE TRAMITE IL SISTEMA LINFATICO, LE LINFOGHIANDOLE REGIONALI E QUELLE ILARIE DEI POLMONI.

NELLE LINFOGHIANDOLE CELLULE FASOCITARIE INGLOBANO LA SILICE. LE LINFOGHIANDOLE SI INGROSSANO E COMPRIMONO I BRONCHI.

Dal punto di vista radiologico:  
SI POSSONO DISTINGUERE 3 QUADRI FONDAMENTALI

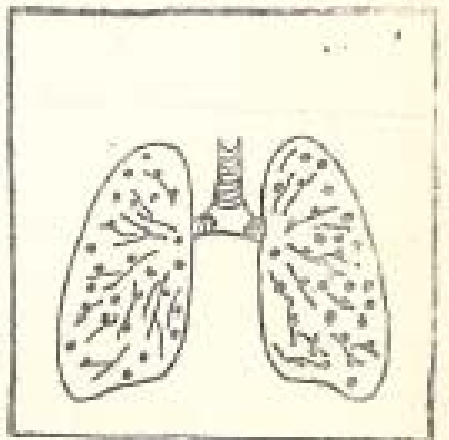
## 1 FORMA RETICOLARE

UNA SOTTILE RETE SI DISEGNA SUL POLMONE, IN QUESTA FASE. SI PUÒ AVERE GIÀ IL SOSPETTO DELLA MALATTIA.



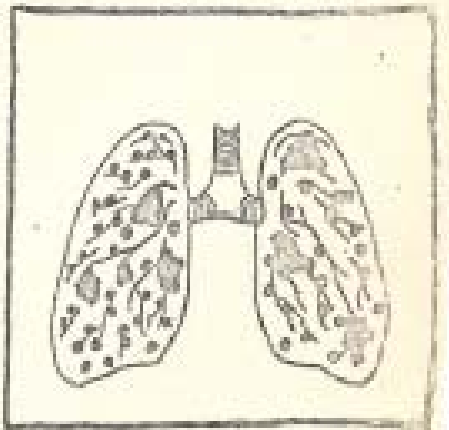
## 2 FORMA MICRONODULARE

IN QUESTA SECONDA FASE, APPAIONO SULLE LASTRE IMMAGINI SIMILI A MODI. IN QUESTA FASE LA SILICOSI È GIÀ RICONOSCIBILE CON SICUREZZA.



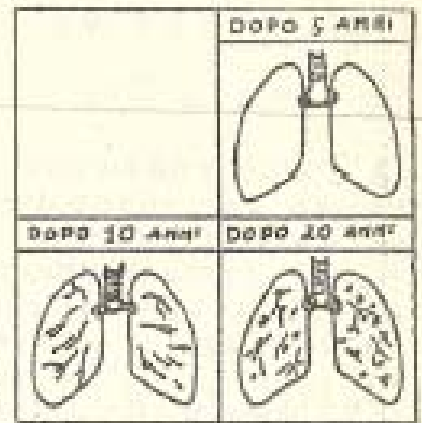
## 3 FORMA MASSIVA

I PICCOLI MODI COMPLEVISCONO IN GRANDI MASSE. QUESTO STADIO SI RAGGIUNGE GENERALMENTE DOPO MOLTI ANNI DI MALATTIA.

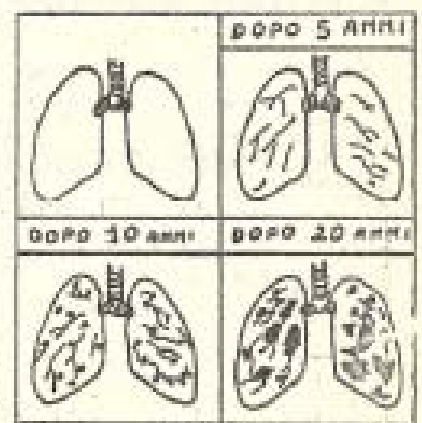


Evoluzione della silicosi e concentrazione della silice nell'ambiente di lavoro.

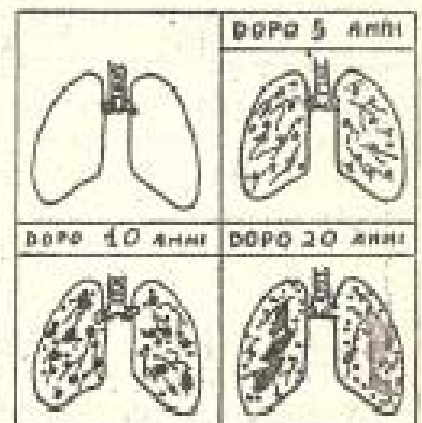
CONCENTRAZIONE DI SILICE	
SCARSA	



CONCENTRAZIONE DI SILICE	
FORTE	



CONCENTRAZIONE DI SILICE	
FORTISSIMA	



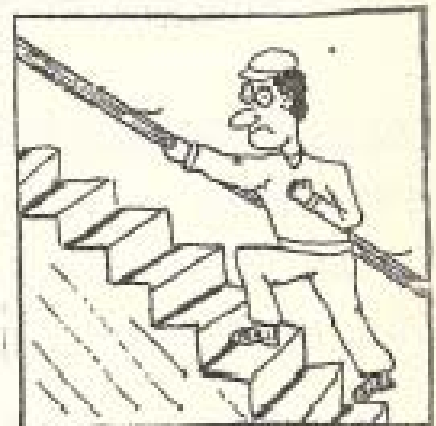
# I SINTOMI DELLA MALATTIA

I PRIMI SINTOMI DELLA SIUCOSI POSSONO COMPARIRE DOPO MOLTO TEMPO DALLA ESPOSIZIONE; PER LA FORMA CRONICA POSSONO PASSARE ANCHE 10-15 ANNI.

TOSSE: PREVALENTEMENTE MATTUTINA, SECCA, STIZZOSA, CON SCARSO ESPETTORATO ALL'INIZIO, CHE AUMENTA COL PASSARE DEL TEMPO.



DISPNEA (CIOÈ DIFFICOLTÀ NEL RESPIRARE): ALL'INIZIO COMPARE SOLO DOPO SFORZI, SUCCESSIVAMENTE SI HA ANCHE A RIPOSO.



ASTENIA (CIOÈ DEBOLEZZA CON MANCANZA DI FORZA).

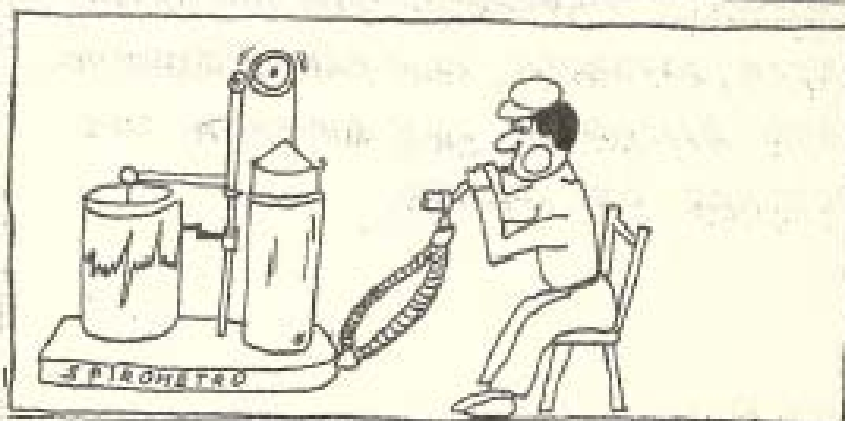


# COME SI SCOPRE E SI VALUTA LA SILICOSI

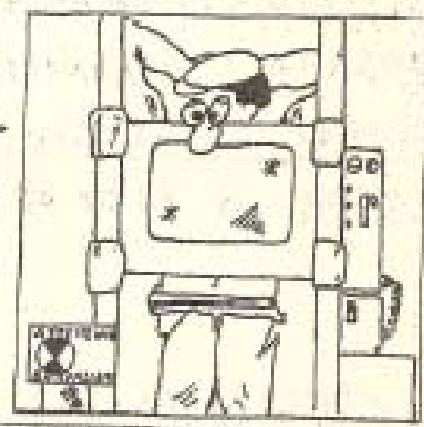
• ANAMNESI LAVORATIVA: RICOSTRUZIONE DEI PERIODI DI LAVORO E DELLA GRAVITA' DELL'ESPOSIZIONE AL RISCHIO DI SILICE.

• VISITA MEDICA

• PROVE DI FUNZIONALITA' RESPIRATORIA: E' IL COSIDDETTO "SOFFIO", CHE PERMETTE DI VALUTARE IL FUNZIONAMENTO DEI POLMONI.



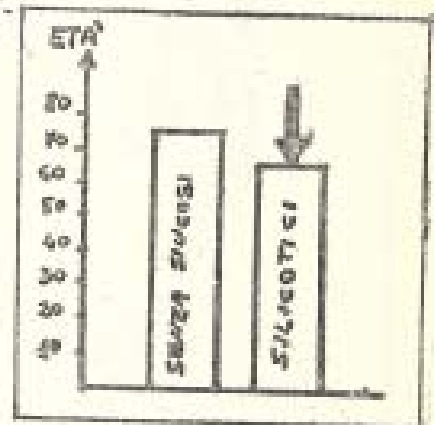
• RADIOGRAFIA DEL TORACE: I RAGGI X PERMETTONO DI VEDERE I DANNI PROVOCATI DALLA SILICOSI QUANDO QUESTA HA RAGGIUNTO UNA CERTA GRAVITA'.



ESISTONO COMUNQUE ALTRE ANALISI SIA DEL SANGUE (EMOGASANALISI) CHE FUNZIONALI (ELETTROCARDIOGRAMMA, PLETISMOGRAFIA ECC.) CHE PERMETTONO DI STUDIARE LA SILICOSI E LA SUA GRAVITA'.

## CARATTERISTICHE DELLA MALATTIA

- CONTINUO AGGRAVAMENTO ANCHE SE NON SI È PIÙ ESPOSTI
- SCARSE POSSIBILITÀ DI CURA: NEI CASI PIÙ GRAVI È UTILE FARE DELLA "GINNASTICA" POLMONARE PER MIGLIORARE L'ELASTICITÀ DEI POLMONI
- DIMINUIZIONE DELLA VITA MEDIA DI QUASI 10 ANNI



## POSSIBILI MALATTIE CHE POSSONO AGGRAVARE LA SILICOSI:

- TUBERCOLOSI - COLPISCE ATTUALMENTE IL 10% DEI SILICOTICI GRAVI
- TUMORI POLMONARI - COLPISCONO PIÙ FREQUENTEMENTE I SILICOTICI CHE I NON SILICOTICI
- CUORE POLMONARE - MALATTIA DEL CUORE PROVOCATA DALLA DIFFICOLTÀ DI RESPIRAZIONE
- IPERTENSIONE - AUMENTO DELLA PRESSIONE SANGUIGNA CHE PUÒ PROVOCARE ALTRI DISTURBI



## L'UNICO MODO PER GUARIRE DALLA SILICOSI E EVITARE DI AMMALARSI

### COME SI PREVIENE LA SILICOSI

- RICHIEDERE MISURE DI BONIFICA DELL'AMBIENTE DI LAVORO PER ESEMPIO CON ASPIRATORI NEI PUNTI DI MAGGIOR RISCHIO
- LAVORARE CON LA MASCHERA ANTIPOLVERE DOVE NON È POSSIBILE ELIMINARLA (ALTERNANDO IL LAVORO A PAUSE DI RIPOSO)
- TENER PRESENTE CHE ESSERE SOTTOPOSTI A PIÙ FATTORI DI RISCHIO (FUMO DI SIGARETTE O PROVENIENTE DA ALTRE LAVORAZIONI; BRUSCHI PASSAGGI TRA TEMPERATURE MOLTO DIVERSE TRA LORO; DISTURBI AI POLMONI TRASCURATI) AUMENTA IL RISCHIO DI SILICOSI.
- TENERE PRESENTE CHE PIÙ È ELEVATO IL RITMO DI LAVORO E PIÙ QUESTO È FATIGOSO, MAGGIORE È LA FREQUENZA DELLA RESPIRAZIONE E QUINDI PIÙ POLVERE VIENE INALATA.



# PROPOSTE DI BONIFICA E MODIFICHE ALL'AMBIENTE DI LAVORO

## 1. SEPARAZIONE TRA I DIVERSI REPARTI:

SI EVITA COSÌ LA DIFFUSIONE DELLA POLVERE  
DI SILICE NEI REPARTI IN CUI NON DOVREBBE  
ESSERE PRESENTE

## 2. SEPARAZIONE DELLE LAVORAZIONI: LA FASE DEL

COLLAGGIO DOVREBBE ESSERE SEPARATA DA  
QUELLA DI RIFINITURA, CHE POTREBBE  
AVVENIRE CON IL "PEZZO UNIDO, E CON  
UN SISTEMA LOCALIZZATO DI ASPIRAZIONE

## 3. RICAMBIO DELL'ARIA:

PREVEDERE UN EFFICIENTE RICAMBIO  
DELL'ARIA NELL'AMBIENTE DI LAVORO

## 4. LOCALE PAUSE: PREDISPORRE

UN LOCALE SEPARATO DAI REPARTI DA UTILIZ-  
ZARE COME ZONA PER LE PAUSE

## 5. SPOGLIATOI E DOCCE:

PREDISPORRE LOCALI IDONEI E SUFFICIENTI  
TI AL FABBISOGNO

## 6. PULIZIA DEI REPARTI

REPARTO FOGGIATURA: -PULIZIA GIORNALIERA  
DEI PAVIMENTI CON APPOSITI ASPIRAPOLVERE  
AL POSTO DELLA SCOPA

- PULIZIA ALMENO SETTIMANALE MEDIANTE  
LAVAGGIO DEI PAVIMENTI CON ACQUA
- LAVAGGIO AUTOMATIZZATO DEI SECCI E  
DEGLI IMBUTI AL POSTO DELLA "BATTITURA",

REPARTI COLAUDDO, SPRUZZO, IMPASTI, SMALTI:

LAVAGGIO GIORNALIERO DEI PAVIMENTI, DEI  
MACCHINARI E DELLE CABINE CON ACQUA

## 7. EVITARE L'USO DI ARIA COMPRESSA AL DI FUORI DI CABINE ASPIRANTI, COME AVVIE

NE PER I PEZZI ALL'INGRESSO DEI FORNI

## 8. CICLO CHIUSO PER TUTTE LE OPERAZIONI DI VERSAMENTO POLVERI

(MATERIALI IMPASTI, VERNICI, GESSO)

## 9. MANUTENZIONE CONTINUA

PER TUTTE LE ATTREZZATURE

## 10. CUBATURA E SPAZIO:

PREVEDERE UN RAPPORTO OTTIMALE TRA

LAVORATORE E SPAZIO DISPONIBILE

## 11. EVITARE IL PASSAGGIO DI MEZZI MECCANICI DURANTE

L'ORARIO DI LAVORO E TENDERE ALL'USO  
DI MOTORI ELETTRICI

## 12. INQUINAMENTO ESTERNO:

PREDISPORRE SISTEMI DI ABBATTIMENTO  
DELLE POLVERI E DELLE VERNICI ASPIRA  
TE CHE IMPEDISCA L'INQUINAMENTO  
DELL'AMBIENTE ESTERNO ALLA FABBRICA

## 13. SCOLI LIQUIDI:

PREVEDERE LA DEPURAZIONE DELLE  
ACQUE UTILIZZATE

## 14. DISCARICA ROTTAMI:

PREDISPORRE LA RACCOLTA E L'ELIMINA  
ZIONE DEI ROTTAMI E DEI RIFIUTI PER  
EVITARE L'INQUINAMENTO DEI TERRE  
NI CIRCOSTANTI LA FABBRICA