

**GRUPPO DI PREVENZIONE ED IGIENE AMBIENTALE  
DEL CONSIGLIO DI FABBRICA  
MONTEDISON CASTELLANZA**

**IL CANCRO DA ACRILONITRILE, I SUOI CICLI PRODUTTIVI NELL'IND-  
USTRIA CHIMICA, LE LOTTE DEI LAVORATORI**

## PREMESSA

Questa relazione è il contributo di esperienza e di lotta dei lavoratori e del C. di F. della Montedison di Castellanza al dibattito per la risoluzione positiva dei problemi connessi alla tossicità (cancerogenicità) dell'Acrilnitrile (ACN) e più in generale alla difesa ed alla promozione della salute dentro e fuori la fabbrica.

Ci sembra importante premettere alcune considerazioni:

- 1) nella nostra provincia il problema della tossicità e cancerogenesi dell'ACN è di dimensioni molto ampie sia in quanto esso viene direttamente manipolato in laboratori ed impianti di produzione (Montedison - SIR - Mazzucchelli), sia perché esiste una rete fittissima di piccole e medie industrie di trasformazione di materiali prodotti con questo cancerogeno con conseguente esposizione dei lavoratori e della popolazione;
- 2) sul problema della socializzazione dell'informazione per prendere coscienza e far crescere le lotte nella fabbrica e sul territorio contro il perpetuarsi della nocività da ACN, dobbiamo denunciare la rete fitta di connivenze ed omertà che, a partire dai cosiddetti uomini di scienza, tenta di tenere nascosto il problema favorendone la gestione antiope- raia ed antipopolare da parte del capitale;
- 3) questa relazione comprende anche una serie di informazioni di ordine tecnico che ci sembra importante dare in quanto nelle lotte contro lo sfruttamento e la rapina di salute da parte del capitale è importante acquisire sempre il massimo d'informazione per isolare sempre più le posizioni padronali ad ogni livello e batterle.

## IL CANCRO IN BOTTIGLIA

La storia recente delle « rivelazioni » sulla tossicità dell'ACN con particolare riferimento alla cancerogenesi merita di essere analizzata in quanto consente di capire come, anche in questo caso, il capitale tenti di strumentalizzare i bisogni di salute dei lavoratori e delle masse popolari per portare avanti la ristrutturazione dei mercati nella prospettiva di aumentare i suoi profitti e di perpetuare il suo dominio di classe in ciò assecondato dai cosiddetti pubblici poteri.

Al limite si può affermare che la dimostrata cancerogenesi da acrilnitrile esce da una bottiglia di plastica della Coca-Cola. Ma andiamo con ordine.

Nel mese di gennaio di quest'anno (1977) la Manufacturing Chemists Association (MCA), che raccoglie i produttori americani dell'industria chimica, ha reso noto i risultati parziali di un'indagine a lungo termine, da essa finanziata e condotta nei laboratori di ricerca tossicologica della Dow Chemical, sugli effetti (a lungo termine) dell'ACN somministrato a ratti con l'acqua da bere. I livelli provati erano rispettivamente zero, 35, 100 e 300 ppm di ACN. La durata prevista della ricerca è di due anni e la conclusione è prevista per la fine di questo anno. Il rapporto, pur tra mille cautele, afferma che i ratti trattati con le maggiori concentrazioni di ACN hanno mostrato:

- diminuzione significativa del peso corporeo associata alla diminuzione dell'assunzione di cibo ed acqua;
- un'elevata incidenza di masse subcutanee nella regione mammaria
- un'elevata incidenza di masse osservabili nel dotto uditivo
- variazioni patologiche nella mucosa gastrica
- lesioni produttive nel sistema nervoso.

Questi risultati, che si riferivano al 12° mese di sperimentazione, furono ritenuti insufficienti a giustificare valutazioni conclusive. La ricerca è finanziata da nove multinazionali e cioè:

American Cyanamid, Borg Warner Chemicals, Dow Chemical, Du Pont de Nemours, Gulf Oil Corporation, Monsanto, Tennessee Eastman, Uniroyal Chemical e Vistron Corporation.

Da parte loro i produttori europei, raccolti nell'APME, Association of Plastic Manufacturers in Europe, si sono riuniti nello stesso mese a Bruxelles per valutare l'iniziativa americana in questa materia. Il loro comunicato emesso al termine della riunione sottolineava come non fossero noti casi di cancro sull'uomo attribuibili all'ACN ma, diciamo noi, non c'è come non cercare per non trovare. Veniva inoltre reso noto che il Prof. Maltoni di Bologna stava conducendo una ricerca a lungo termine sulla tossicità dell'ACN per conto ed in nome di un gruppo di industrie europee (Montedison, ANIC, BP, BASF, BAYER, HOECHST, RHÔNE - POULENC e UGINE KUHLMAN).

Tale ricerca si dovrebbe concludere nei primi mesi del 1978 e, rispetto a quella americana, prevede la somministrazione di ACN direttamente nello stomaco di ratti. Si è inoltre concordato lo scambio d'informazioni tra Maltoni ed i ricercatori americani che si occupano del medesimo problema. Il responsabile dei laboratori di ricerca tossicologica della Dow dichiarò successivamente che il problema maggiore sembrava essere la comparsa di tumori al cervello degli animali in relazione all'effetto alcalinizzante dell'ACN sull'acido deossiribonucleico delle cellule nervose.

La FDA, ente governativo del Ministero di salute, educazione e benessere degli Stati Uniti preposto alla verifica della tossicità di qualsiasi sostanza in contatto con alimentari e medicinali durante la produzione, il trasporto e altri trattamenti, venuta a conoscenza del rapporto dell'MCA, sospese, nel mese di febbraio di quest'anno, l'autorizzazione concessa alla vendita ed all'impiego di bottiglie di plastica a base di ACN. I produttori di queste bottiglie e cioè, Monsanto, Borg Warner e Vistron, interposero immediatamente ricorso contro questa decisione. La Corte Federale d'appello di Washington nel mese di marzo di quest'anno prima sospese e poi annullò il provvedimento dell'FDA definendolo « arbitrario e capriccioso » in particolare non fu accettata l'ipotesi che si verificasse migrazione di ACN dalla bottiglia alla bevanda.

E' necessario chiarire a questo punto che questa battaglia nascondeva uno scontro tra multinazionali per il controllo dei mercati dei contenitori di plastica per bevande gassate.

L'alternativa alle bottiglie a base di ACN è costituita dalle bottiglie a base di polietilentereftalato.

Quest'ultima soluzione è sostenuta da Du Pont, Good Year, Celanese, Eastman Chemicals. Infatti, puntuale come il sole, la Du Pont rende noto nel giugno di quest'anno i risultati di una sua indagine epidemiologica condotta su lavoratori esposti ad ACN nei suoi impianti di produzione di fibre tessili a Camden, Carolina del Sud, negli USA. Anche in questo caso i risultati sono presentati come preliminari.

Essi comunque dimostrano un'incidenza di cancro e di mortalità per cancro superiore alla media.

In particolare sono stati rilevati 16 casi di cancro (viventi o morti) a fronte di un numero atteso di 5,8 - 6,9 casi.

La popolazione considerata è costituita da 470 maschi che hanno operato con ACN dal 1950 al 1955. Il cancro è così ripartito:

- 6 casi di cancro al polmone (attesi 1,5)
- 3 casi di cancro al colon (attesi 0,5)
- 7 casi di cancro in altrettante sedi primarie.

La mortalità riscontrata era di 8 casi rispetto a 4-5,1 attesi. In 4 casi la morte era dovuta a cancro al polmone. La differenza fra frequenze riscontrate e frequenze attese è statisticamente significativa, cioè diciamo noi la relazione tra cancro ed ACN è indiscutibile.

La vertenza giudiziaria tra FDA e produttori di bottiglie di plastica in ACN (impiegate dalla Coca-Cola per saggiare i mercati) si illumina così di nuova luce ed essendo di fatto non dimostrabile l'assenza di migrazione del cancerogeno dal contenitore alle bevande, la FDA stessa, nel settembre di quest'anno, ha nuovamente revocata l'autorizzazione alla vendita ed all'impiego delle bottiglie fatte di questo materiale.

I produttori, dal canto loro, oltre che dichiararsi non d'accordo e confermare l'innocuità delle loro bottiglie hanno fermato le produzioni mentre un grosso e decisivo rilancio hanno avuto le alternative a base di polietilentereftalato di fatto monopolizzato da Du Pont. Questa è a grandi linee la cronaca della « scoperta » della cancerogenesi da ACN.

Bisogna tuttavia sottolineare come le bottiglie di plastica costituiscano un settore di fatto marginale rispetto all'uso dell'ACN nell'industria e quindi alle nocività che da ciò derivano sia per i lavoratori esposti che per la popolazione che viene costretta ad usare prodotti fatti di questa sostanza. Una contraddizione positiva, presente in questa iniziativa delle multinazionali, è l'uso che i lavoratori e le loro organizzazioni fanno e faranno di questa nuova informazione in termini di lotta per eliminare l'ACN dai cicli produttivi e difendere la loro salute e quella di tutta la collettività da questo gravissimo rischio.

Questo convegno vuole essere un contributo positivo per fare esplodere queste contraddizioni rompendo il silenzio e denunciando le omertà scientifiche e politiche che attorno all'argomento sono state e si vanno costruendo.

## L'ACRILONITRILE ED I SUOI CICLI PRODUTTIVI

Riteniamo opportuno a questo punto dare alcune informazioni sull'ACN con particolare riferimento ai suoi cicli produttivi, ai suoi impieghi ed alle problematiche conseguenti.

L'ACN o cianuro di vinile è un liquido incolore con caratteristico odore dolciastro pungente, bolle a 77,3°C, è poco solubile in acqua ed ha una densità di 0,8 circa cioè è più leggero dell'acqua.

Fu preparato per la prima volta nel 1893 dal chimico francese Moureau e rimase una curiosità di laboratorio fino a che, nel 1937, la Farbenindustrie tedesca non lo utilizzò per la preparazione di una gomma sintetica. Giova ricordare che l'industria della gomma sintetica ricevette un notevole impulso durante gli anni della seconda guerra mondiale a causa dell'importanza strategica di questo prodotto. L'industria americana si impegnò a sua volta a fondo in quegli anni per lo stesso motivo. A partire dal 1948 la produzione di ACN subì un incremento determinante in relazione al suo impiego nel campo delle fibre acriliche. Questo settore rimane anche oggi quello di maggior consumo dell'ACN. La produzione di ACN viene oggi realizzata per ossidazione con aria in presenza di ammoniaca del propilene, prodotto ricavato dal petrolio.

Vengono impiegati nel mondo tre diversi procedimenti di preparazione: Sohio, Snam Progetti e Distiller Ugine. Nel merito di questa questione entrerà più dettagliatamente un successivo contributo. I tre sistemi differiscono per la natura e le modalità d'impiego dei catalizzatori.

Si stima che circa l'85% della produzione mondiale venga realizzata con il procedimento Sohio.

La capacità produttiva mondiale, all'inizio del 1974, era di 3 milioni di tonnellate annue così suddivise:

- 38% Europa Occidentale
- 22% Giappone
- 23% U.S.A.
- 11% Paesi socialisti
- 6% Altri.

La capacità produttiva italiana era di 323 mila t/anno ed i produttori erano e sono ANIC, Montedison e Rumianca. Secondo le previsioni del capitale la capacità produttiva mondiale dovrebbe raggiungere nel 1981 i 4,5 milioni di t/anno.

Questi dati indicano con chiarezza le dimensioni colossali del problema sia per quanto riguarda il rischio gravissimo per la salute che per gli enormi interessi economici in gioco.

Una volta prodotto, l'ACN deve essere trasformato per dare luogo a intermedi generalmente solidi che costituiscono i materiali di base per la fabbricazione dei prodotti finiti immessi sui mercati.

Possiamo individuare cinque gruppi di intermedi industrialmente preparati con ACN:

- 1) fibre acriliche
- 2) resine termoplastiche ABS e SAN
- 3) gomme nitriliche solide ed in emulsione acquosa
- 4) adiponitrile
- 5) acrilamide, poliacrilonitrile modificato per bottiglie, emulsioni acriliche ed altri.

Per quanto concerne le fibre acriliche bisogna ricordare che esse assorbono circa il 50% della produzione complessiva di ACN, (un esempio è costituito dalla fibra artificiale Orlon e costituita da poliacrilonitrile).

L'adiponitrile, intermedio a sua volta nella preparazione del nylon 66, l'acrilamide, sostanza considerata di grande avvenire nel trattamento delle acque luride/industriali, i polimeri per bottiglie, già ricordati, e le emulsioni acriliche impiegate nel settore della carta e del cuoio, assorbono complessivamente una quota abbastanza limitata della produzione di ACN che non supera comunque il 15%.

La resina termoplastica ABS è prodotta facendo reagire l'ACN con Butadiene e Stirolo e mescolando il prodotto così ottenuto con resina SAN.

L'ABS presenta elevate caratteristiche meccaniche anche a bassa temperatura, buona resistenza al calore ed agli agenti chimici, buona brillantezza superficiale e tenacità.

Viene lavorata per stampaggio ad iniezione ed estrusione.

I manufatti in resina ABS trovano impiego nell'industria automobilistica, tessile, elettronica, degli elettrodomestici e macchine per ufficio. Con essa si preparano articoli casalinghi, imballaggi, parti d'arredamento, apparecchi telefonici, Radio-TV, interni di vetture ferroviarie, tubi, raccordi, valvolame, giocattoli, articoli sportivi e tecnici ecc.

La resina SAN è prodotta facendo reagire l'ACN con lo Stirolo.

Ha la caratteristica di essere rigida e superficialmente dura, resistente al calore, alla abrasione, agli acidi, alle basi, ai solventi.

Viene normalmente lavorata per stampaggio ad iniezione ed in alcuni casi anche usata per l'estrusione di lastre e profilati e per il soffiaggio di contenitori.

Si impiega nella produzione di articoli per la casa, di parti di elettrodomestici (bicchieri per frullatori, oblò per lavatrici ecc.), di carcasse per strumentazione, fregi e fanalini nell'industria automobilistica, di contenitori, tappi e bicchieri nell'industria dell'imballaggio, di parti di telefoni, citofoni, macchine per ufficio, di articoli di toeletta ecc.

La gomma nitrilica solida è prodotta facendo reagire l'ACN con il Butadiene e gode della proprietà di resistere all'attacco degli olii minerali sino a 130°C, dei grassi, delle benzine e di molti altri solventi. Viene impiegata nella produzione di tubi, guarnizioni ed altri manufatti per l'industria del petrolio, per quella automobilistica, aeronautica, motoristica, tessile. Con essa si preparano pezzi per l'industria delle arti grafiche e per quella alimentare. Viene correntemente impiegata anche in miscela con PVC altro cancerogeno come noto.

Le gomme nitriliche in emulsione acquosa vengono prodotte per reazione dell'ACN con Butadiene e vengono impiegate allo stato liquido.

Hanno un buon potere legante e bagnante. I film da essi ottenuti manifestano buona resistenza agli oli ed alle benzine. Sono impiegate nell'industria tessile, e del cuoio; nella fabbricazione di adesivi, carte speciali, conglomerati di sughero.

Il ciclo dell'ACN può essere quindi così schematizzato:

- 1) produzione dell'ACN vero e proprio;
- 2) trasformazione dello stesso in intermedi mediante reazione con altre sostanze;
- 3) trasformazione degli intermedi in prodotti finiti.

## **LE NOCIVITA' DELL'ACRILONITRILE NELLA PRODUZIONE DI GOMMA NITRILICA ED ABS**

In relazione alla situazione che noi direttamente viviamo nella nostra realtà produttiva riferiamo di seguito il ciclo di trasformazione dell'ACN in gomma nitrilica allo scopo di dare un quadro delle nocività che si producono in questo ciclo e che investono i lavoratori e le popolazioni.

Sostanzialmente tale ciclo consta di:

- 1) reazione di polimerizzazione dell'ACN per ottenere lattici (dispersione della gomma allo stato solido in acqua);
- 2) degasaggio del lattice;
- 3) separazione della gomma dall'acqua del lattice.

### **Polimerizzazione e degasaggio**

L'ACN viene caricato in autoclavi assieme all'acqua e agli altri reagenti e si fa avvenire la reazione controllandone lo sviluppo di calore mediante raffreddamento. In questa fase i lavoratori sono esposti a vapori di ACN e degli altri reagenti in quanto l'andamento della reazione deve essere controllato prelevando con frequenza stabilita dei campioni di lattice dall'autoclave.

Essendo inoltre determinante per il buon andamento della reazione l'assenza di ossigeno dall'autoclave, si ricorre a lavaggio con azoto prima di iniziare la carica. Tale azoto, ricco in vapori tossici, viene successivamente aspirato tramite pompe da vuoto. Completata la reazione il lattice viene trasferito in un degasatore allo scopo di allontanare, mediante opportuno trattamento, la gran parte delle sostanze volatili (in questo caso ACN e Butadiene) che non hanno reagito. Questa operazione viene condotta mettendo l'apparecchiatura sotto vuoto oppure insufflando una corrente di vapor d'acqua ad alta temperatura. Completato il degasaggio, il lattice viene trasferito in serbatoi di stoccaggio.

In queste fasi la nocività da ACN deriva, oltre che come già evidenziato nell'operazione di prelievo di campioni, anche dalle operazioni di pulizia delle apparecchiature (autoclavi, degasatori, linee di trasferimento ecc.) che devono essere fatte con una certa fre-

quenza in quanto questi prodotti separano spontaneamente parte dei solidi che contengono dando origine a incrostazioni e blocchi.

L'operazione di degasaggio recupera un certo quantitativo di ACN, che viene in un primo tempo inutilizzato, per fare nuove polimerizzazioni e quindi eliminato per combustione. Come evidente la manipolazione di ACN, se pure realizzata in apparecchiature chiuse, presenta un elevato rischio per la salute dei lavoratori sia per le operazioni routinarie di carica, controllo delle reazioni ecc. che per fughe di tossico dalle apparecchiature. In una situazione caratterizzata dal rifiuto delle direzioni aziendali di svolgere non solo manutenzione preventiva ma spesso la pura e semplice manutenzione, è chiaro che il rischio aumenta grandemente. Durante poi le operazioni di manutenzione, l'assenza di adeguate apparecchiature per la bonifica produce una ulteriore diffusione della nocività.

Altre fonti d'inquinamento da ACN sono costituite dai blocchi e dalle incrostazioni recuperate dalle apparecchiature. I serbatoi di stoccaggio non sono muniti di sistemi di captazione ed abbattimento dei vapori emessi dai lattici degasati che contengono. Un aspetto di rilevante importanza ai fini della nocività è costituito dalla concentrazione di ACN che permane nei lattici dopo degasaggio e dei sottoprodotti, composti semplici di reazione di due molecole di ACN o di una molecola di ACN ed una di Butadiene, che pure non vengono completamente allontanate.

### **Separazione della gomma dall'acqua**

Il lattice di gomma nitrilica degasata viene infustato o trasferito in ferrocisterne se venduto tal quale.

Per la produzione di gomma nitrilica solida il lattice degasato viene inviato in un impianto di coagulazione ed essiccamento dal quale si ricava la gomma solida.

Tale impianto è costituito da una serie di grossi contenitori aperti muniti di agitatori e posti in cascata e comunicanti, da alcuni filtri aperti, da presse per la torchiatura del prodotto umido, da mulini di macinazione e da un forno a nastro per l'essiccamento in corrente d'aria calda e da una imballatrice che sforna « balle » di gomma nitrilica.

Di fatto nella fase di coagulazione ed essiccamento, che ricordiamo viene condotta praticamente tutta in apparecchiature aperte, la gomma subisce un ulteriore « degasaggio ». Vengono cioè allontanate altre frazioni di ACN e di altre sostanze non reagite. Tali frazioni inquinano sia l'ambiente interno che quello esterno. Nonostante ciò la gomma solida contiene ancora tracce, dell'ordine delle parti per milione, di ACN non reagito.

Un'osservazione comune a tutte le fasi di polimerizzazione, degasaggio, coagulazione ed essiccamento è che l'ACN non costituisce l'unico inquinante sia dell'ambiente di lavoro che di quello esterno. Sono presenti nocività, in misura più o meno accentuata, derivanti dai vapori di altre sostanze impiegate oltre che da temperature elevate, rumorosità, umidità, il cui effetto combinato sulla salute dei lavoratori è certamente tale da giustificare l'individuazione di questo gruppo omogeneo come gruppo ad altissimo rischio non solo in rapporto alle cancerogenesi da ACN.

Il ciclo di trasformazione dell'ACN in ABS è sostanzialmente analogo per quanto concerne le fasi di polimerizzazione e degasaggio mentre differisce sostanzialmente per il resto. In particolare si ottiene dalla polimerizzazione un prodotto, detto « innestato », sotto forma di lattice che viene alimentato su grossi cilindri rotanti riscaldati ad alta temperatura. In questo modo si ha l'evaporazione istantanea dell'acqua e delle altre sostanze volatili (tra le altre cioè ACN, Butadiene e Stirolo non reagito) e si ottiene l'innestato solido.

L'ABS vero e proprio viene poi ottenuto mescolando l'innesto ed il SAN solido in opportuni mescolatori assieme ad altre sostanze (coloranti, cariche inerti ecc.) e successivamente fondendo questa miscela in trafilato che danno finalmente l'ABS solido sotto forma di granuli o simili.

In tutto questo ciclo l'ACN è presente come emissione sia in fase di polimerizzazione — degasaggio — essiccamento che come prodotto di decomposizione dal trattamento termico ad alta temperatura delle resine.

Anche per questo caso vale la considerazione sulla presenza, contemporaneamente all'ACN, di altre sostanze nocive e di altre nocività cui sono esposti i lavoratori.

La Montedison produce gomma nitrilica e ABS nello stabilimento di Rho. Il SAN viene prodotto, parte nello stesso stabilimento e parte in quello di Mantova. Attualmente è in fase di avviamento un nuovo reparto a Ferrara per la produzione di ABS.

## **LE LOTTE A CASTELLANZA CONTRO LE NOCIVITA' DA ACRILONITRILE**

Nella fabbrica di Castellanza, in particolare nel Centro Ricerche, viene svolta, tra le altre, attività di ricerca nei settori dell'ABS-SAN-gomme nitriliche solide ed emulsioni ed in quella delle emulsioni acriliche.

L'ACN viene quindi correntemente impiegato sia a livello di laboratorio che di impianto pilota.

Il suo ciclo di trasformazione è sostanzialmente identico a quello adottato negli impianti industriali anche se bisogna sottolineare come la nocività derivante sia molto più complessa in quanto le operazioni connesse allo sviluppo dell'attività di ricerca, unitamente all'inadeguato livello tecnologico delle apparecchiature impiegate, danno luogo a continui e molteplici fenomeni di diffusione del tossico. A scopo sperimentale vengono impiegate anche tecnologie diverse di trasformazione dell'ACN. Allorquando come C. di F. venimmo a conoscenza della dimostrata cancerogenicità dell'ACN operammo allo scopo di socializzare l'informazione sia tra i lavoratori di tutto lo stabilimento che più in generale nel Movimento anche in considerazione del fatto che l'informazione continuava a circolare in ristretti ambiti scientifici senza raggiungere i diretti interessati cioè i lavoratori. Per parte sua la direzione Montedison, in aperto dispregio degli accordi sindacali esistenti e senza informare né il C. di F. né i lavoratori, procedeva nel periodo feriale ad una serie di rilievi ambientali nei laboratori e negli impianti pilota interessati all'uso di ACN.

Il 21-9-77 il C. di F. avanzava alla direzione Montedison di fabbrica ed ai servizi Sanitari di Sede una richiesta scritta concernente il problema della cancerogenicità dell'ACN.

In particolare si richiedeva un incontro per promuovere tempestivamente:

- un'indagine epidemiologica retrospettiva e prospettiva;
- un'indagine clinica per accertare il reale stato di salute del gruppo a rischio e per attuare nel tempo e con frequenze da stabilirsi tutti gli esami clinici utili a prevenire la patologia da ACN;
- un piano di bonifica e modalità operative per l'uso, il trasporto e lo stoccaggio di ACN al fine di evitare qualsiasi esposizione (MAC zero);
- un piano di ricerche per attuare, nei vari settori d'impiego, la sostituzione dell'ACN con prodotti di dimostrata innocuità per garantire la salute dei lavoratori e della popolazione.

Si richiedeva contemporaneamente la sospensione degli accertamenti clinici che il Servizio Sanitario di fabbrica cercava di portare avanti sui lavoratori esposti ad ACN in quanto illegali, antisindacali ed antioperai.

E' necessario ricordare che Montedison non aveva reso noto ai lavoratori ed ai loro organismi, né in modo ufficiale né in modo ufficioso, le informazioni in suo possesso sulla cancerogenicità da ACN e sui rischi conseguenti violando con ciò nuovamente sia il disposto contrattuale che quello legislativo.

Si erano nel frattempo già sviluppate concrete azioni di lotta per costringere Montedison ad aprire le trattative. Per tutta risposta la Direzione di Fabbrica consegnava al C. di F. il 6-10-77 un suo documento sul problema ACN elaborato a livello di Sede Centrale e datato 16-9-77 rifiutandosi inoltre nei fatti di entrare nel merito delle proposte operaie.

Tale documento dal titolo « Norme operative per l'ACN » era allucinante e provocatorio; infatti esordiva dicendo: « Le norme nel loro complesso, intendono raggiungere l'obiettivo della tutela dello stato di salute e della sicurezza del personale operante mediante l'esercizio rigoroso e controllato degli impianti ». I lavoratori ed il C. di F. respinsero integralmente questo documento Montedison presentando per iscritto le motivazioni di questa presa di posizione.

Nella sostanza il documento Montedison fu respinto in quanto l'unica logica che da esso emergeva era quella del mantenimento della nocività da ACN con l'organizzazione del lavoro esistente e non invece, come richiesto dai lavoratori, la trasformazione positiva della realtà attraverso l'eliminazione della nocività.

Nel dettaglio si contestava l'impostazione Montedison sui cosiddetti limiti di esposizione dei lavoratori al tossico in quanto la si giudicava, oltre che inaccettabile sul piano politico, sindacale, culturale, sociale ed economico anche priva di qualsiasi supporto scientifico. Questa affermazione veniva sostenuta dal C. di F. citando a supporto il contributo del compagno G. A. Maccacaro, in materia, il quale aveva scritto su *Epidemiologia e Prevenzione*: « Si deve dire che per un cancerogeno di nota identità c'è un solo MAC scientificamente accettabile ed è quello zero: il cancerogeno deve semplicemente scomparire dallo ambiente e restare negli impianti purché questi siano costruiti in modo da escludere ogni contatto fra l'agente e l'uomo dentro e fuori la fabbrica », venivano poi elencate le argomentazioni a sostegno di questa scelta.

Il documento Montedison, fondando la sua logica sulla perpetuazione dell'esposizione dei lavoratori ad ACN, individuava tre diverse e progressive situazioni di nocività:

- quelle delle aree controllate;
- quelle delle aree non controllate;
- quelle dell'emergenza.

In ogni caso si prevedeva la presenza di ACN e se ne programmava l'esistenza oltre che l'esposizione dei lavoratori che nei fatti venivano considerati delle vere e proprie cavie.

Un complesso meccanismo di valori accettabili (MAC; TVL-TWA; TVL - STEL) veniva riportato per dosare questa esposizione al cancerogeno.

Un altro pilone portante della filosofia delle proposte Montedison era costituito da una serie molto articolata di norme di comportamento da imporre al lavoratore destinato, secondo Montedison, a subire la somministrazione giornaliera di dosi diverse di ACN. Tali norme, tutte di carattere personale ed individualizzante, tendevano a colpevolizzare il singolo lavoratore nel caso di eventuale violazione di norme burocratiche.

L'ultima tragica ed infame provocazione, sul piano scientifico oltre che sindacale, contenuta nel documento Montedison era costituita da una formula matematica assurda per il calcolo delle esposizioni medie ponderate. Se non si trattasse di un problema di tanta gravità per la salute dei lavoratori e della popolazione, si potrebbe commentare quest'ultima trovata Montedison dicendo che essa è stata mutuata dal vigente sistema pubblicitario-commerciale: tanti punti qualità danno diritto ad un omaggio della ditta: il cancro per il lavoratore.

Nel respingere questo documento padronale il C. di F. ribadiva la sua richiesta d'incontro per risolvere i problemi sulla base delle richieste già avanzate. Dopo innumerevoli palleggiamenti di responsabilità tra funzioni di fabbrica e di Sede sulla competenza o incompetenza politica o tecnica dell'una o dell'altra, si arrivava il 24-10 ad un incontro in Sede tra i massimi responsabili Sanitari di Montedison, il C. di F. e lavoratori alla presenza della direzione di fabbrica.

In quella sede Montedison ripropose la sua impostazione e cioè:

- 1) l'ACN sarebbe imputato di cancerogenesi e non certamente cancerogeno;
- 2) il MAC zero è validissimo sul piano scientifico ma irrealizzabile sul piano industriale.

Emerse inoltre che le ricerche condotte dal Prof. Maltoni su cavie nel suo castello-laboratorio di Bentivoglio e finanziate come già detto, avrebbero dato esiti non completamente positivi (NI) e che nel corso di questo mese sarebbe avvenuto un incontro tra il Maltoni medesimo e certa dr. Norris dei laboratori di ricerca tossicologica della Dow per uno scambio d'informazioni.

Questa impostazione è rivelatrice della tendenza di Montedison ad attribuire in questo caso maggior peso e significato alle ricerche sugli animali da laboratorio rispetto a quelle epidemiologiche sull'uomo allo scopo di invalidare le seconde (in questo caso quella sui lavoratori della Du Pont) con i risultati delle prime. Ciò è inaccettabile sia sul piano politico che su quello scientifico.

Se è infatti corretto rivendicare che una nuova sostanza prima di essere immessa nei cicli produttivi sia sottoposta a test su animali per dimostrarne l'innocuità, è sbagliato cer-

care di dimostrare con test su animali l'innocuità presunta di una sostanza già impiegata nei cicli produttivi e che ha dato luogo a cancro nei lavoratori addetti, cancro individuato attraverso indagini epidemiologiche retrospettive.

L'affermazione sul MAC industriale dei cancerogeni è un monumento vivente al valore, al significato ed all'uso antioperaio ed antipopolare della cosiddetta « scienza neutrale » nelle sue più democratiche accezioni.

Nel corso della riunione si concordò comunque di effettuare a spese di Montedison le indagini cliniche sui lavoratori che sono stati e sono esposti ad ACN secondo le modalità e le richieste del C. di F. L'azienda si impegnò inoltre a fornire l'elenco di tutti i lavoratori che a diverso titolo (addetti veri e propri, manutentori, analisti, appalti ecc.) sono stati o sono esposti ad ACN allo scopo di costruire il gruppo a rischio nella sua interezza.

A livello di fabbrica è proseguita successivamente la trattativa sindacale attraverso incontri periodici tra direzione aziendale e Gruppo di Prevenzione ed Igiene Ambientale del C. di F. con particolare riferimento ai problemi di bonifica ambientale. Sono stati raggiunti alcuni obiettivi tra i quali citiamo per l'importanza politica oltre che culturale e sociale che riveste, quello concernente l'eliminazione dell'ACN dai cicli produttivi e quindi dai prodotti.

Sono in corso infatti ricerche tendenti a sostituire completamente l'ACN nelle emulsioni acriliche ed i primi risultati sono incoraggianti. Seppur di limitata portata sul piano quantitativo, questo risultato è di grande rilevanza in quanto indica con chiarezza le possibilità, laddove esistano anche le necessarie volontà politiche, di eliminare il cancerogeno dai cicli produttivi e quindi dai prodotti, riducendo di conseguenza questo rischio per la salute dei lavoratori e della popolazione.

Dopo una prima serie di confronti verbali, la direzione aziendale ha fornito al Gruppo PIA del C. di F. un elenco, certamente ridotto e per ora inadeguato, di interventi previsti o in corso di realizzazione per quanto concerne le bonifiche ambientali.

Bisogna chiarire che le lavorazioni a livello di laboratorio che comportano l'uso di ACN vengono ora effettuate esclusivamente sotto cappe di aspirazione, e in recipienti chiusi.

Evidentemente questo primo passo non risolve affatto il problema in quanto l'ACN che sfugge alle apparecchiature viene allontanato dall'aspirazione ma finisce sul tetto e da lì si diffonde nell'atmosfera ed inoltre siamo ancora ben lontani dall'aver realizzato un ciclo chiuso vero e proprio come richiesto dai lavoratori.

Per quanto riguarda le operazioni condotte in impianto prepilota e pilota le più recenti proposte Montedison sono largamente insoddisfacenti tenuto conto che in queste situazioni non si dispone nemmeno di sistemi validi di captazione ed aspirazione.

In questi casi è stato drasticamente ridotto il ricorso a sperimentazioni con ACN e questa situazione se da un lato riduce di molto il problema, almeno temporaneamente, dall'altra non è accettabile indefinitamente in quanto vi è il rischio che risulti drasticamente ridimensionata l'attività di ricerca con i facilmente intuibili effetti negativi sul consolidamento ed espansione dell'occupazione ed il tentativo Montedison di subappaltare l'attività di ricerca ad altre unità del gruppo.

L'impegno e la lotta dei lavoratori sono finalizzati alla risoluzione dei problemi sia di tutela e promozione della salute che di ricerca, produttivi ed occupazionali. Abbiamo la ferma convinzione che la positiva risoluzione dei primi darà un contributo determinante anche alla risoluzione positiva dei secondi perché questo hanno insegnato le lotte che in questi anni abbiamo combattuto e vinto nella nostra ed in altre realtà.

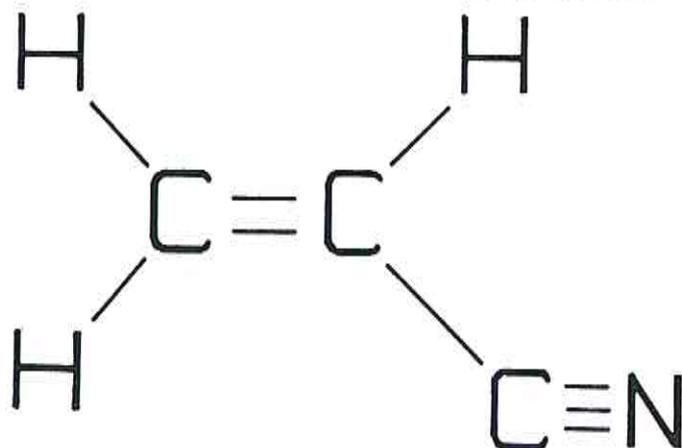
---

Nel grafico: « Ricomposizione schematica dei più importanti cicli di produzione e di utilizzo dell'acrilonitrile » si possono rilevare a grandi linee, le lavorazioni di produzione ed uso dell'acrilonitrile.

**GRUPPO DI PREVENZIONE ED IGIENE AMBIENTALE  
DEL CONSIGLIO DI FABBRICA DELLA MONTEDISON DI CASTELLANZA (VA)**

**ALCUNI DOCUMENTI CONCERNENTI LA TOSSICITA' (CANCEROGENI-  
CITA') DELL'ACRILONITRILE, LE PROPOSTE E LE LOTTE PER LA SUA  
ELIMINAZIONE NEI POSTI DI LAVORO E NELL'AMBIENTE**

## L'ACRILONITRILE E' CANCEROGENO PER L'UOMO



(Questo articolo è stato pubblicato sul numero di agosto del 1977 della rivista « Sapere »)

La multinazionale DuPont ha reso noti i risultati di una sua indagine epidemiologica condotta su lavoratori esposti all'acrilonitrile (ACN) nei suoi impianti di polimerizzazione per fibre tessili a Camden, South Carolina negli USA. I risultati preliminari di tale indagine mostrano un'incidenza di cancro e di mortalità per cancro superiore alla media. Sono stati considerati circa 470 maschi che hanno operato nell'area di polimerizzazione dell'ACN fra il 1950 ed il 1955 e che sono tuttora in servizio oppure hanno abbandonato la società.

Lo studio tiene conto di un periodo di latenza del cancro di 20 anni. DuPont afferma che, analizzando i dati al 1975, si rilevano 16 casi di cancro (viventi o morti) a fronte di un numero atteso di 5,8-6,9. Il cancro è così ripartito:

- 6 casi di cancro al polmone (attesi 1,5)
- 3 casi di cancro al colon (attesi 0,5)
- 7 casi di cancro in altrettante sedi primarie.

La mortalità riscontrata è di 8 casi rispetto ai 4-5,1 attesi; in 4 casi la morte è dovuta a cancro al polmone. La differenza tra frequenze riscontrate e frequenze attese è statisticamente significativa. Tutti questi casi sono stati riscontrati nel gruppo di lavoratori addetti all'impianto nella fase di avviamento della produzione, cioè nel periodo 1950-1952. DuPont dichiara di proporsi di completare l'indagine per quanto concerne i lavoratori che hanno abbandonato la società; inoltre intende estendere, nei modi opportuni, la ricerca nei confronti degli altri lavoratori esposti ad ACN in altri impianti. Per quanto concerne la concentrazione massima ammessa di ACN nell'aria nei suoi luoghi di produzione, la multinazionale sostiene di essere impegnata a ridurre l'attuale valore di 20 ppm (parti per milione) a 2 ppm e di essere orientata a « consentire » esposizioni massime di 10 ppm per un tempo non superiore ai 15 minuti (bontà sua!). L'elevata tossicità dell'ACN era già stata dimostrata dai risultati parziali di una ricerca condotta negli USA presso il laboratorio di ricerche tossicologiche della Dow Chemical. Tali risultati erano stati resi noti in gennaio dalla Manufacturing Chemist Association (MCA) che finanzia la ricerca citata. In particolare nove compagnie finanziano l'iniziativa, e cioè American Cyanamid, Borg-Warner Chemicals, Dow Chemical, DuPont de Nemours, Guf Oil Corporation, Monsanto, Tennessee Eastman, Uniroyal Chemical, e Vistron Corporation. Lo studio sulla tossicità a lungo termine dell'ACN viene realizzato somministrando a ratti acqua contenente rispettivamente zero, 35, 100, 300 ppm di ACN. La durata prevista della ricerca è di due anni e la conclusione è prevista per la fine del corrente anno. I ratti trattati con le maggiori concentrazioni di ACN hanno mostrato:

- diminuzione significativa del peso corporeo associata alla diminuzione dell'assunzione di cibo e di acqua,
- un'elevata incidenza di « masse » subcutanee nella regione mammaria,
- un'elevata incidenza di « masse » osservabili nel dotto uditivo,
- variazioni patologiche nella mucosa gastrica,
- lesioni produttive nel sistema nervoso.

Questi risultati, che si riferiscono al dodicesimo mese di sperimentazione, sono, secondo un portavoce della Dow insufficienti a giustificare valutazioni conclusive; viene inoltre sottolineato che le « masse » rilevate non sono state individuate come tumori. Nello stesso mese di gennaio i produttori europei di materie plastiche, raccolti nell'Association of Plastics Manufacturers in Europe (APME), si sono riuniti a Bruxelles per valutare il rapporto di MCA. Il comunicato emesso al termine della riunione mette in rilievo come non siano noti casi di cancro sull'uomo attribuibili all'ACN e che le attuali precauzioni sono sufficienti a proteggere i lavoratori. Inoltre un gruppo di industrie europee (Montedison, ANIC, BP, BASF, Bayer, Hoechst, Rhône-Poulenc, e Ugine Kuhlmann) sta finanziando una ricerca a lungo termine sulla tossicità dell'ACN, condotta dal prof. Maltoni di Bologna. La ricerca è in corso e se ne prevede la conclusione per i primi mesi del 1978; in questo caso l'ACN viene somministrato direttamente nello stomaco dei ratti.

Tab. 1. **Capacità produttiva mondiale di acrilonitrile in migliaia di tonnellate annue.**

U.S.A.	700
Giappone	646
Repubblica Federale Tedesca	330
Italia	323
Regno Unito	180
U.R.S.S.	130
Francia	130
Olanda	90
Bulgaria	72
Formosa	66
Spagna	60
Romania	60
Corea del Sud	50
Repubblica Democratica Tedesca	35
Finlandia	25
Messico	24
Canada	20
Turchia	15
Corea del Nord	12
Polonia	10
Jugoslavia	5

E' stato concordato lo scambio d'informazioni scientifiche tra il prof. Maltoni ed i ricercatori americani che si occupano del medesimo problema. Secondo infine una successiva dichiarazione del responsabile del laboratorio di ricerche tossicologiche della Dow, il problema maggiore è la comparsa di tumori al cervello degli animali. La Dow sta studiando lo sviluppo del tumore al cervello in relazione all'effetto alcalinizzante dell'ACN sull'acido deossiribonucleico delle cellule nervose. E' importante sottolineare la relazione esistente tra il susseguirsi di rivelazioni sulla tossicità e sulla cancerogenicità dell'ACN e la battaglia scatenatasi tra le multinazionali per il controllo dei mercati. E' in giuoco il mercato dei contenitori di plastica per uso alimentare ed in particolare per bevande gassate. Attualmente esistono due alternative: i contenitori a base di polimeri dell'ACN e quelli a base di polietilentereftalato (PET). Sono stati messi a punto, ed in parte saggiati sul mercato americano, una serie di polimeri dell'ACN ad opera di Monsanto (nome commerciale del prodotto: Lopac), di Borg-Warner (nome commerciale del prodotto: Cycopac) e di Vistron (nome commerciale del prodotto: Barex).

Tab. 2. Produttori e capacità produttive di acrilonitrile in migliaia di tonnellate annue (esclusi i paesi socialisti).

Italia	ANIC	110
	Montedison	135
	Rumianca	78
Olanda	D.M.S.	90
Francia	Ugilor C.D.F. Chimie	85
	Ugilor Pcuk	45
Repubblica Federale Tedesca	Erdölchemie G.m.b.H.	240
	Süddeutsche Kalkstickstoff W.	90
Regno Unito	Border Chemicals (I.C.I. e B.P.)	70
	Monsanto textiles	110
Spagna	Paular (partecip. Montedison)	60
U.S.A.	American Cyanamid	90
	Du Pont de Nemours	225
	Monsanto	210
	Vistron. Corp. (Standard Oil Ohio)	175
Giappone	Asahi Chemical Ind.	180
	Mitsubishi Chem. Ind.	90
	Mitsui Toatsu Chem.	54
	Nitto Chem. Ind.	140
	Showa Denko	52
	Sominoto Chemical Co.	130
Corea del Sud	Tong Suh Petroch. Corp.	50
Formosa	Chinese Petroch. Devel. Corp.	66
Finlandia	Satery Oy	25
Messico	Pemex	24
Canada	Imperial Oil	20
Turchia	Petkim Petrokimya As	15

L'acrilonitrile o cianuro di vinile è un liquido incolore con caratteristico odore dolciastro pungente; bolle a 77,3 °C, è poco solubile in acqua ed ha una densità di 0,8 circa. E' dotato di alta reattività e dà luogo, anche spontaneamente, a polimerizzazione. La polimerizzazione è una reazione chimica a catena nel corso della quale le molecole del monomero, in questo caso l'ACN, reagiscono tra di loro o con molecole di altri monomeri sviluppando calore e dando origine a polimeri.

L'ACN fu preparato per la prima volta nel 1893 dal chimico francese Moureau per disidratazione dell'acrilamide oppure della etilencianidrina.

Cominciò ad essere usato industrialmente nel 1937 quando la Farbenindustrie mise a punto una gomma sintetica con l'ACN. Durante la seconda guerra mondiale l'industria americana si impegnò a fondo nella ricerca e nella produzione di questa gomma a causa della sua importanza strategica. A partire dal 1948 la produzione di ACN subì un incremento decisivo in relazione allo sviluppo delle fibre acriliche. Questo settore rappresenta anche oggi l'impiego principale (50%) dell'ACN; la restante parte viene usata nella sintesi dell'adiponitrile intermedio nella fabbricazione del nylon 66, nella produzione di resine ABS e SAN ed in quella della gomma. Industrialmente oggi l'ACN viene prodotto prevalentemente per ossidazione catalitica del propilene e dell'ammoniaca con aria (ammonoossidazione o ossiaminazione). Vengono impiegati tre diversi procedimenti: Sohio, Snam-progetti, e Distillers Ugine.

tutti questi procedimenti traggono origine dal medesimo principio e differiscono per la natura e le modalità d'impiego del catalizzatore. Si stima che circa l'85% della produzione mondiale venga realizzata con il procedimento Sohio. La capacità produttiva mondiale è di 3 milioni di tonnellate annue così suddivisa: 38% Europa occidentale, 22% Giappone, 23% USA, 11% Paesi Socialisti, e 6% altri.

Assumendo un tasso d'incremento annuo pari all'otto per cento, la capacità produttiva mondiale dovrebbe sfiorare nel 1981 i 4,5 milioni di tonnellate. Nelle tabelle 1 e 2 sono riportate le capacità produttive annue riferite ai paesi ed ai produttori (dati dell'inizio del 1976).

---

Dal canto suo la DuPont ha messo a punto un polimero per contenitori in PET (nome commerciale del prodotto: Dalar) ed inoltre intende aumentare la capacità produttiva del suo impianto per la produzione di ionomero (materia plastica il cui nome commerciale è Surlyn) che serve per fabbricare bottiglie di vetro ricoperte di plastica. La Goodyear, la Celanese, e la Eastman Chemicals, sono, assieme alla DuPont, le multinazionali impegnate con il PET per bottiglie di uso alimentare.

Sulla base delle rivelazioni di MCA, la Food & Drug Administration (FDA) \* aveva sospeso, nel febbraio di quest'anno, l'approvazione concessa alla vendita di bottiglie a base di ACN. La conseguente caduta della domanda aveva portato Monsanto a fermare i suoi impianti di produzione di contenitori in ACN. La stessa Monsanto, assieme ad altri produttori, aveva interposto ricorso contro la decisione di FDA davanti alla Corte Federale d'appello di Washington, la quale aveva, in un primo tempo, temporaneamente sospeso, e successivamente annullato il provvedimento dell'agenzia. La Corte Federale aveva definito « arbitraria e capricciosa » la decisione di FDA.

In Europa l'unica produzione su larga scala di resine in ACN per contenitori è quella della svizzera Lonza A.G. che fornisce la svedese Tetra-Pack la quale produce bottiglie (nome commerciale: Rigello) per l'industria della birra. Lonza produce su licenza della Vistron. La Borg-Warner sta introducendo in Europa la sua resina a base di ACN, Cycopac, per saggiare il mercato.

#### **Gruppo di Prevenzione ed Igiene Ambientale del c.d.f. Montedison di Castellanza**

(\*) L'FDA è un Ente governativo dipendente dal Ministero di salute, educazione e benessere fondato nel 1958. E' preposto alla verifica della tossicità di qualsiasi sostanza che in qualsiasi modo, direttamente o indirettamente, venga a contatto con sostanze alimentari o medicinali durante la produzione, il confezionamento, il trasporto o eventuali trattamenti. Tale Ente prima era compreso nella Food Drug e Cosmetic Act operante dal 1938.

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

21 settembre 1977

Spett.le DIREZIONE FABBRICA MONTEDISON  
Castellanza

Spett.le DIREZIONE CER MONTEDISON  
Castellanza

Prof. BARTALINI - Servizio Sanitario - Sede

e p.c. CONSIGLIO DI FABBRICA MONTEDISON di:

Rho  
Mantova  
Ferrara  
Porto Marghera - Montefibre  
Porto Marghera - Petrolchimica  
Brindisi  
Priolo  
Villadossola  
Casoria  
Vado Ligure

CENTRO DI DOCUMENTAZIONE UNITARIA  
CGIL - CISL - UIL  
Via Tolmino, 1 - Roma

In riferimento alla dimostrata cancerogenicità dell'acrilonitrile monomero impiegato presso il Centro Ricerche, Vi richiediamo urgentemente un incontro per promuovere tempestivamente:

- indagine epidemiologica retrospettiva e prospettiva;
- indagine clinica per accertare il reale stato di salute del gruppo a rischio e per attuare nel tempo e con frequenza da stabilirsi tutti gli esami clinici utili a prevenire la patologia da acrilonitrile;
- piano di bonifica e modalità operative per l'uso, il trasporto e lo stoccaggio di acrilonitrile al fine di evitare qualsiasi esposizione (MAC zero);
- piano di ricerche per attuare, nei vari settori di impiego, la sostituzione dell'acrilonitrile con prodotti di dimostrata innocuità per garantire la salute dei lavoratori e della popolazione.

Inoltre Vi ricordiamo che, in riferimento alla nocività dell'acrilonitrile, sin dall'8-3-1973 Vi abbiamo richiesto più volte per iscritto di avere degli incontri allo scopo di mettere a punto un piano di interventi clinici nel campo della medicina preventiva secondaria nei confronti dei lavoratori esposti al rischio, anche in applicazione a leggi esistenti.

A proposito dell'uso di acrilonitrile e di altre sostanze nei laboratori e negli impianti pilota, Vi abbiamo più volte richiesto interventi di bonifica e di messa a punto di metodi di rilevazioni per le analisi ambientali.

Come per quanto già richiestoVi a proposito dell'esposizione dei lavoratori ad arsenico o ad altri tossici, Vi ricordiamo che lo Statuto dei Lavoratori vieta al datore di lavoro di sottoporre i lavoratori a qualsiasi accertamento e, fra essi, anche quello clinico.

**Il Consiglio di Fabbrica**

## CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

6 ottobre 1977

Spett.le DIREZIONE FABBRICA  
Castellanza

Spett.le DIREZIONE C E R  
Castellanza

In riferimento a quanto stabilito dagli accordi sindacali in materia di orario di lavoro, denunciando l'azione illegale portata avanti dalla Direzione nei confronti dei lavoratori adibiti agli impianti pilota del CER.

Questa azione tende da una parte a smantellare il potenziale di ricerca degli impianti pilota e/o comunque a diminuire nei fatti il numero di sperimentazioni a supporto delle ricerche, e dall'altra a diminuire i posti di lavoro, diretti e indiretti, nell'ambito degli impianti pilota stessi.

Va altresì sottolineato che tutto ciò è il contrario degli impegni più volte confermati da Montedison di potenziare questo settore di ricerca per qualificare l'attività di tutto il Centro.

Sulla base quindi dei vigenti accordi e non avendo la Direzione aziendale comunicato nulla in contrario al Consiglio di Fabbrica, Vi comunichiamo che i lavoratori che operano sugli impianti pilota continueranno a svolgere il loro normale lavoro nei loro rispettivi turni secondo il ciclo di turnazione esistente e concordato a suo tempo.

Si allega lo schema di turnazione esistente.

Per il mantenimento di questo diritto, il Consiglio di Fabbrica si assume tutte le responsabilità dell'azione sindacale.

Per evitare equivoci interessati, chiediamo che si realizzi un incontro tempestivo in materia tra le Direzioni aziendali ed il Consiglio di Fabbrica.

**Il Consiglio di Fabbrica**

## ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA VERTENZA

Di seguito riportiamo due documenti concernenti il problema della cancerogenesi da acrilonitrile e del suo impiego nei laboratori e nei cicli produttivi, il primo di tali documenti intitolato « Norme operative per l'acrilonitrile » è stato preparato da Montedison e consegnato al Consiglio di Fabbrica, mentre il secondo è la risposta in merito del Consiglio di Fabbrica stesso. Entrambi i documenti risalgono al periodo ottobre - novembre dell'anno scorso e segnano una fase importante della lotta dei lavoratori contro la rapina di salute e la distruzione che anche in questo caso il capitale vorrebbe perpetuare ai danni della classe operaia e delle masse popolari. Come noto l'acrilonitrile (o cianuro di vinile) è cancerogeno, teratogeno e mutageno e ciò è stato ripreso e denunciato dai lavoratori per rompere il cerchio di omertà e silenzi entro cui le multinazionali ed i governi ad esse asserviti avrebbero voluto costringere il problema, con la connivenza lautamente pagata di molti dei cosiddetti « uomini di scienza » neutrali o « schierati ». Le dimensioni sociali, politiche ed economiche del problema acrilonitrile sono tali da richiamare alla mente quelle del CVM (cloruro di vinile), soprattutto in considerazione dell'altissimo numero di lavoratori esposti al cancerogeno. Sul piano della risposta sindacale dobbiamo registrare notevoli carenze e ritardi a livello generale che danno oggettivamente fiato alle strumentalizzazioni padronali. Laddove, come a Castellanza, i lavoratori hanno direttamente e concretamente assunto il problema per risolverlo positivamente, la Montedison si è vista costretta a dare un minimo di risposta « organica », appunto il documento qui pubblicato.

Come ampiamente illustrato nella risposta del CdF, le posizioni Montedison al riguardo sono criminali e provocatorie in quanto mirano a programmare e perpetuare l'esposizione dei lavoratori e delle popolazioni al cancerogeno. Così come a Seveso, Priolo, Manfredonia, Brindisi, Ferrara, anche qui il capitale progetta e costruisce nei minimi particolari il futuro « incidente », in questo caso la morte del lavoratore per cancro, avendo ben presente che tanto più profitto riuscirà ad estorcere, tanto più tragiche saranno le conseguenze per la salute e la vita dei lavoratori.

Puntello indispensabile di questo progetto capitalistico di distruzione e di morte sono gli uomini di scienza che producono esperimenti e teorie per confondere e piegarci al comando del capitalismo. Anche nel caso della lotta ai cancerogeni, l'iniziativa dei lavoratori denuncia e smaschera sia la scienza e il tecnico apertamente prezzolati (i servizi sanitari di sede e periferici) che la scienza e il tecnico « neutrali » o addirittura ufficialmente democratici (ad es. i tecno-mandarini della Clinica del Lavoro) nel momento in cui si fanno strumento di oppressione e sfruttamento nelle mani del capitale (vedi le proposte di MAC per i cancerogeni).

**Gruppo di Prevenzione ed Igiene Ambientale  
del C.d.F. Montedison  
Castellanza (VA)**

# DOCUMENTO MONTEDISON CONSEGNATO AL CONSIGLIO DI FABBRICA IL 6 OTTOBRE 1977 DENOMINATO:

## NORME OPERATIVE PER L'ACRILONITRILE

### Premessa

Le norme, nel loro complesso, intendono raggiungere l'obiettivo della tutela dello stato di salute e della sicurezza del personale operante, mediante l'esercizio rigoroso e controllato degli impianti.

I capitoli del testo sono:

1. - Campo di applicazione
2. - Definizioni
3. - Limiti di esposizione
4. - Segnaletica
5. - Mezzi protettivi
6. - Rilevamento
7. - Procedure di comportamento
8. - Entrata ed uscita da aree controllate di personale estraneo
9. - Igiene personale
10. - Addestramento e sensibilizzazione
11. - Pulizia delle aree
12. - Manutenzione programmata di apparecchiature e reti di distribuzione
13. - Pulizia autoclavi e apparecchiature
14. - Norme di emergenza
15. - Controlli sanitari.

### 1. - CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti norme operative si applicano alle « aree controllate » di cui al punto 2.

### 2. - DEFINIZIONI

#### Aree controllate

Vengono definite « aree controllate » le zone di produzione, trasformazione, manipolazione, movimentazione e stoccaggio dell'acrilonitrile monomero puro o in miscela con altre sostanze liquide o solide in cui è possibile una presenza di acrilonitrile liquido o gassoso tale da dar luogo a concentrazioni superiori ai limiti di esposizione di cui al punto 3.

#### Aree non controllate

Vengono definite « Aree non controllate » le zone in cui sia praticamente da escludere nell'aria ambiente la presenza di acrilonitrile a concentrazione superiore a metà del TLV-TWA (vedere oltre).

Tale situazione dovrà essere verificata meon il Consiglio di Fabbrica.  
modalità di esecuzione saranno concordate c

#### Emergenza

Situazione conseguente ad una presenza massiva di acrilonitrile monomero nell'ambiente.

## **Personale autorizzato**

Personale che svolge mansioni nelle aree controllate.

### **TLV - TWA**

Valore limite di riferimento per esposizione individuale per 8 ore di lavoro giornaliero, 40 ore settimanali.

Il termine TLV - TWA (Threshold Limit Value - Time Weighted Average) è tratto dal testo ACGIH (\*).

### **TVL - STEL**

Valore limite di concentrazione ambientale di punta.

Il termine TLV - STEL (Threshold Limit Value - Short Term Exposure Limit) è tratto dal testo ACGIH (\*).

### **TWA**

Valore misurato di esposizione media ponderata per 8 ore, da confrontare con il TLV-TWA. Il termine TWA (Time Weighted Average) è tratto dal testo ACGIH (\*).

## **3. - LIMITI DI ESPOSIZIONE**

La presenza di acrilonitrile nell'aria ambiente sarà accettabile se il TWA non supera il valore TLV - TWA riportato dal CCNL. Tale valore, nel significato attribuitogli nel testo ACGIH (\*), rappresenta un indice utile per la prevenzione dei danni alla salute che non ha valore di separazione netta tra concentrazioni di sicurezza e concentrazioni dannose.

Sono consentite escursioni temporanee di concentrazione al di sopra del TLV - TWA, purché queste siano compensate da equivalenti discese al di sotto del limite stesso.

Le escursioni al di sopra del TLV - TWA devono essere contenute entro il valore TLV - STEL; qualora tale limite venisse in determinate zone superato, il personale che deve accedere alle stesse per le manovre correttive deve indossare i mezzi protettivi di cui al punto 5.1.

Il controllo del rispetto dei limiti di esposizione verrà effettuato secondo le modalità indicate al punto 6.

## **4. - SEGNALETICA**

In posizioni ben visibili agli ingressi dell'area controllata dovranno essere posti cartelli con la scritta:

**VIETATO L'INGRESSO  
AL PERSONALE NON PREVENTIVAMENTE AUTORIZZATO  
E NON PROVVISORIO DI MEZZI PROTETTIVI**

Inoltre, in posizioni ben visibili agli ingressi dell'area controllata e nelle vicinanze delle posizioni di lavoro, dovranno essere posti cartelli con la scritta:

**ACRILONITRILE MONOMERO  
LIQUIDO FACILMENTE INFIAMMABILE E TOSSICO  
EVITARE IL CONTATTO DEL LIQUIDO CON LA PELLE  
EVITARE DI RESPIRARE I VAPORI**

I recipienti devono essere contrassegnati secondo le direttive CEE 548/67.

## **5. - MEZZI PROTETTIVI**

Il personale che agisce in area controllata è tassativamente tenuto a servirsi dei mezzi protettivi secondo i criteri sotto indicati.

---

(\*) ACGIH = American Conference of Government Industrial Hygienists.  
« Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Workroom Environment ».

## 5.1. - Protezione delle vie respiratorie

Condizioni	Mezzo protettivo adatto
Concentrazione di acrilonitrile da 30 a 60 ppm (**)	Maschera a pieno facciale con filtro antigas specifico per acrilonitrile con possibilità, in alternativa, di alimentazione con aria.
Concentrazione di acrilonitrile superiore a 60 ppm	Maschera a pieno facciale con erogatore ad aria o autorespiratore ad aria a circuito aperto.
Per sfollamento del reparto	Maschera a pieno facciale con filtro antigas specifico per acrilonitrile.
Concentrazione di polvere di polimero superiore a 6 mg/mc (***)	Maschera a pieno facciale con filtro misto antipolvere-antigas specifico per acrilonitrile o, in alternativa, con erogatore ad aria.

## 5.2. - Protezione del corpo

Condizioni	Indumenti adatti
Sempre	Tuta completa
Per normali manovre su apparecchiature e circuiti con Acrilonitrile	Guanti (in lattice di policloroprene) e mezzi di protezione degli occhi e del viso, calzature impermeabili.
Per particolari manovre o per eventuali situazioni di emergenza	Tuta completa impermeabile e copricapo in aggiunta agli indumenti previsti al punto precedente.

Gli indumenti protettivi per eventuali situazioni di emergenza o per particolari manovre saranno reperibili nella stessa area di lavoro, ove saranno opportunamente conservati.

## 6. - RILEVAMENTO

Nelle aree controllate verranno eseguiti due tipi di rilevamento delle concentrazioni nell'aria ambiente:

- rilevamento nelle posizioni di lavoro
  - rilevamento nei potenziali punti di fuga
- da utilizzare per l'avvio delle azioni intese a limitare la esposizione del personale (v. p.to 7).

### 6.1. - Rilevamento nelle posizioni di lavoro

#### 6.1.1. Sistema di prelievo e di analisi dell'aria ambiente

I prelievi dovranno essere per numero ed ubicazione, tali che le concentrazioni rilevate di acrilonitrile nell'aria ambiente siano rappresentative della situazione ambientale in ogni zona dell'impianto frequentata dal personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione ordinaria.

L'altezza di prelievo sarà scelta in modo da essere rappresentativa della reale posizione media di lavoro.

I punti di prelievo e la frequenza degli stessi saranno scelti in accordo con il Consiglio di Fabbrica.

I campioni verranno analizzati da un'apparecchiatura gas-cromatografica provvista di colonna specifica per acrilonitrile, con apparecchiatura di misura I.R. o, in alternativa, con altre apparecchiature idonee.

L'apparecchiatura di misura dovrà avere un limite di rivelabilità uguale o inferiore a 0,5 ppm e dovrà essere tarata almeno con frequenza settimanale con miscele d'acrilonitrile in aria a concentrazione nota.

(\*\*) - Criterio di definizione del campo di concentrazione: da 1 a 2 volte il valore TLV - STEL (30 ppm per le norme ACGIH (\*) - Ed. 1976).

(\*\*\*) - Valori riportati dalla letteratura scientifica.

### 6.1.2. Presentazione dei risultati

I risultati di tutte le misure saranno opportunamente registrati ed elaborati in modo da:

- a) evidenziare i valori superiori al TLV - STEL con i corrispondenti orari e punti di prelievamento. I superamenti verranno utilizzati per l'avvio delle azioni descritte al punto 7 - Norme di comportamento;
- b) fornire l'andamento delle concentrazioni misurate per ogni punto di prelievo, da tenere presente per il controllo delle concentrazioni ambientali e per eventuali calcoli statistici;
- c) fornire le medie aritmetiche delle concentrazioni misurate nel turno di lavoro per ogni punto di prelievo da utilizzare per il calcolo delle esposizioni medie ponderate (TWA) per mansione, secondo le modalità descritte al successivo punto 6.1.3.

### 6.1.3. Calcolo delle esposizioni medie ponderate - TWA

Il calcolo dell'esposizione media ponderata verrà effettuato alla fine di ogni turno lavorativo per ciascuna mansione svolta nell'area controllata, in base ai tempi di presenza standard, mediante la formula e le avvertenze seguenti:

$$TWA = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + C_3T_3 + \dots + C_nT_n}{480}$$

in cui si intende per:

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  = i valori medi aritmetici delle concentrazioni misurate nel turno nelle posizioni 1, 2, 3, ... n. dell'impianto (valori di cui al punto 6.1.2. c).

Tali valori andranno calcolati tenendo conto, ogni qualvolta sia possibile, del tempo e dell'orario in cui il personale ha indossato i mezzi protettivi delle vie respiratorie durante il turno.

$T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  = i tempi di presenza standard per mansione nelle posizioni 1, 2, 3, ... n (espressi in minuti primi).

La documentazione dei TWA verrà conservata per almeno 30 anni.

I valori di TWA calcolati dovranno essere verificati con opportuna frequenza, sulla base di tempi di presenza reali applicando la formula precedentemente descritta, in cui dovrà però intendersi per:

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  = i valori di concentrazione di ... minuti misurati dall'apparecchio di analisi nelle posizioni 1, 2, 3, ... n dell'impianto.

$T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  = i tempi reali di presenza nelle posizioni 1, 2, 3, ... n. Nella definizione di tali tempi dovrà essere tenuto conto, ogni qualvolta sia possibile, del tempo e degli orari in cui il personale ha indossato i mezzi protettivi delle vie respiratorie durante il turno.

In alternativa la verifica potrà essere effettuata mediante campionatori personali di provata efficienza ed attendibilità.

### 6.2. - Rilevamento nei potenziali punti di fuga

Sono considerati quali potenziali punti di fuga quelle parti di impianto nelle quali, in condizioni di anormalità, possono verificarsi accidentali fughe o perdite di acrilonitrile.

I potenziali punti di fuga dovranno essere individuati e periodicamente controllati.

## 7. - PROCEDURE DI COMPORTAMENTO

In base ai valori derivanti dal sistema di rilevamento prenderanno avvio le procedure di comportamento di seguito indicate.

Quando in una posizione di lavoro verrà rilevato un valore di concentrazione superiore al TLV - STEL (v. punto 6.1.2. a), il responsabile incaricato dell'impianto dovrà avvertire il personale addetto all'impianto ed il personale presente nella posizione interessata.

a) Il personale presente nella o nelle posizioni interessate al superamento del TLV - STEL dovrà indossare i mezzi protettivi delle vie respiratorie indicati al punto 5.1.

Il personale incaricato dovrà inoltre:

— individuare nella zona, e in quelle adiacenti alla posizione di lavoro, in cui si è verifi-

cato il superamento del TLV - STEL la causa che l'ha provocato.

A tale scopo dovrà essere disponibile un analizzatore portatile a pronta risposta.

- dare inizio agli interventi del caso;
- avvisare il responsabile dell'impianto qualora la fuga non sia rapidamente controllabile;
- verificare l'avvenuta eliminazione delle cause di alterazione ambientale;
- avvertire il responsabile incaricato dell'impianto dell'avvenuta eliminazione.

b) Il responsabile incaricato dell'impianto dovrà:

- una volta eliminata la causa di alterazione ambientale, effettuare una verifica delle concentrazioni ambientali nella posizione di lavoro interessata;
- in caso di fuga non controllabile dare avvio alla procedura di emergenza (v. punto 14 - Norme di emergenza).

## **8. - ENTRATA ED USCITA DA AREE CONTROLLATE DI PERSONALE ESTRANEO**

Il personale estraneo all'impianto potrà entrare nell'area controllata previa autorizzazione temporanea del responsabile dell'area che dovrà inoltre provvedere affinché:

- venga reso edotto dei rischi specifici e delle norme di emergenza;
- abbia a portata di mano i mezzi protettivi delle vie respiratorie.

Il personale di manutenzione sarà soggetto alle stesse norme valide per il personale autorizzato.

Per il personale delle imprese si rimanda alla normativa di Gruppo SIC/02 « Rapporti con le Imprese Appaltatrici in materia di sicurezza sul lavoro ».

## **9. - IGIENE PERSONALE**

Nelle aree controllate è vietato:

- conservare e consumare cibi;
- conservare ed usare contenitori per alimenti;
- fumare e conservare tabacco.

Dovranno essere adibiti a ciò appositi locali.

Il personale dovrà procedere ad una accurata pulizia delle mani prima di consumare i pasti.

Alla fine del turno lavorativo gli indumenti di lavoro verranno riposti negli armadietti individuali opportunamente aerati assegnati ad ognuno; gli indumenti di lavoro non potranno essere portati fuori dallo stabilimento da parte del personale dipendente. Il lavaggio degli indumenti di lavoro sarà effettuato a cura dello stabilimento.

In caso di contatto con acrilonitrile liquido si dovranno togliere immediatamente gli indumenti contaminati, ci si dovrà quindi spogliare completamente e fare la doccia prima di rivestire indumenti puliti: si raccomanda analogo comportamento nel caso di prolungato o diffuso contatto con polimero in polvere.

Il personale che esegue la pulizia delle autoclavi o altre operazioni di manutenzione che possono dare luogo a contaminazione degli abiti, alla fine di ogni intervento dovrà svestire gli indumenti di lavoro ed effettuare un'abbondante doccia di pulizia.

## **10. - ADDESTRAMENTO E SENSIBILIZZAZIONE**

Il personale già operante nelle aree controllate e quello di nuovo inserimento dovrà essere istruito e sensibilizzato sui rischi derivanti dall'esposizione all'acrilonitrile e sulle precauzioni da adottare per evitarli.

Inoltre al personale dovrà essere consegnata una copia delle norme di comportamento redatte, sulla base della presente procedura, a cura del responsabile dell'impianto in accordo con le Funzioni PAS. \*

In particolare il programma per l'addestramento del personale dovrà includere i seguenti argomenti:

- caratteristiche chimico-fisiche e rischi specifici dell'acrilonitrile;
- operazioni che possono comportare esposizioni a vapori o contatto cutaneo con il liquido, e relativi rischi;

\* Protezione ambientale e sicurezza.

- metodi generali e specifici atti alla protezione delle vie respiratorie e ad impedire il contatto cutaneo con l'acrilonitrile;
- criteri di uso dei mezzi protettivi in dotazione a seconda delle condizioni ambientali e limiti tecnici dei mezzi stessi;
- illustrazione del sistema di rilevamento;
- illustrazione del programma dei controlli sanitari.

Il permanere del grado di addestramento verrà verificato periodicamente, con frequenza annuale.

## 11. - PULIZIA DELLE AREE

Le aree controllate devono essere mantenute pulite ed in condizioni tali da evitare il verificarsi di accumulo di rifiuti in cui sia presente acrilonitrile.

Croste e resina di scarto contenenti acrilonitrile devono essere allontanate dall'area in contenitori appositamente protetti e depositate in luogo recintato in condizioni tali da assicurare all'esterno il rispetto dei TLV e delle norme ecologiche.

I rifiuti saranno opportunamente smaltiti con tutte le garanzie del caso.

## 12. - MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Le apparecchiature (autoclavi, pompe, valvole, ecc.) i serbatoi, i gasometri, i collettori di distribuzione e le tubazioni destinate a contenere acrilonitrile, saranno ispezionati con periodicità stabilita, per la definizione degli interventi di manutenzione programmata.

## 13. - PULIZIA AUTOCLAVI E APPARECCHIATURE

Le operazioni di pulizia relative ad apparecchiature che abbiano contenuto acrilonitrile puro o in miscela e che comportino l'ingresso del personale all'interno delle stesse (ad es. autoclavi, serbatoi, ecc.), devono essere precedute da un'accurata bonifica.

L'atmosfera interna dell'apparecchiatura deve essere continuamente controllata e opportunamente ricambiata durante la fase di pulizia.

Il personale addetto deve avere a immediata portata di mano la maschera con erogatore d'aria che deve indossare qualora venga superata una concentrazione pari al TLV-STEL.

Durante le operazioni di pulizia il personale è obbligato ad indossare guanti e tuta.

Tutte le apparecchiature che hanno contenuto acrilonitrile che devono essere escluse dal ciclo o avviate alla manutenzione, anche se non sono oggetto di manipolazione immediata o non comportano ingresso del personale, dovranno essere opportunamente bonificate.

Qualora, durante la manutenzione, si possano liberare ulteriori quantità di acrilonitrile, dovranno essere adottati gli accorgimenti necessari per il rispetto dei limiti di esposizione.

## 14. - NORME DI EMERGENZA

Si rimanda alle norme di emergenza dei singoli reparti e di Stabilimento.

## 15. - CONTROLLI SANITARI

Il personale autorizzato sarà sottoposto ai seguenti accertamenti:

### 15.1. - Esami conoscitivi di base

- Emocromocitometrico
  - Transaminasi
  - Prove di funzionalità epatica
  - Bilirubinemia
  - Elettroforesi
  - Spirometria
  - Azotemia
  - Glicemia
  - Esame delle urine
- non definitivo

## 15.2. - Esami periodici di controllo

- Tiocianati nelle urine (una volta a trimestre)
- Visite generali (una volta a semestre)

Il medico di Fabbrica potrà far eseguire altri accertamenti necessari per il chiarimento di dubbi diagnostici.

# DOCUMENTO DEL CONSIGLIO DI FABBRICA — MONTEDISON — CASTELLANZA — IN RISPOSTA AL DOCUMENTO MONTEDISON DENOMINATO: « NORME OPERATIVE PER L'ACRILONITRILE »

Spett.le SERVIZI SANITARI FABBRICA e SEDE  
» SERVIZI SICUREZZA FABBRICA E SEDE  
» DIREZIONE FABBRICA  
» DIREZIONE C E R

e p.c. Spett.le C.R.D. INCA - CGIL - INAS CISL - ITAL - UIL  
Via Tolmino, 1 - Roma

» » Consigli di fabbrica Montedison e Montefibre  
di: Rho - P. Marghera - Mantova - Ferrara -  
Brindisi - Priolo

» » F U L C: Nazionale - Varese - Ferrara - Man-  
tova - Venezia - Brindisi - Priolo - Rho - Milano

» » Consorzio Sanitario di Zona Busto 2/Est

» » Centro Medicina Preventiva del Lavoro - Ca-  
stellanza

Dopo le richieste dei lavoratori per eliminare la nocività da acrilonitrile al fine di tutelare e promuovere la salute, Montedison ci ha consegnato una relazione denominata: « Norme operative per l'acrilonitrile ».

A questo proposito, premettiamo e sottolineiamo nuovamente la necessità e la richiesta di un confronto approfondito con Montedison sui punti presentati dai lavoratori (v. documenti sul tema specifico a partire dal 1973), **anche perché sono questi ultimi che hanno sollevato il problema e che sono sottoposti dall'organizzazione padronale del lavoro a nocività da acrilonitrile (cancerogeno).**

Respingiamo integralmente il Documento Montedison, per tutti i motivi suddetti, ed anche perché dallo stesso l'unica logica che emerge è il mantenimento della nocività da acrilonitrile con l'attuale organizzazione del lavoro e **NON** la trasformazione positiva di quest'ultima con l'eliminazione della nocività.

Comunque, per sgomberare il terreno da possibili equivoci, Vi rappresentiamo di seguito alcune nostre considerazioni sul documento in questione che hanno contribuito a rafforzare ulteriormente la nostra posizione negativa nei confronti delle proposte Montedison.

Alcune valutazioni sulle proposte presenti nel documento Montedison a proposito di:

## — Limiti di esposizione al tossico (nel nostro caso all'acrilonitrile)

Respingiamo integralmente tale impostazione in quanto anche a prescindere da motivi politici, sindacali, culturali, tecnici, economici, essa è priva di qualsiasi supporto scientifico.

Per meglio esplicitare il nostro punto di vista e fra le altre, per contribuire a chiarire la nostra richiesta già presentata per la realizzazione del MAC zero (esposizione nulla al cancerogeno in qualsiasi momento dell'attività lavorativa ed in qualsiasi punto del ciclo di ricerca e produttivo) per l'acrilonitrile, riportiamo di seguito alcuni passi (pagg. 5-6 del n. 0 della rivista: « Epidemiologia e Prevenzione »), di un contributo di Giulio A. Maccaro su questa tematica:

... « si deve dire che per un cancerogeno di nota identità, c'è un solo MAC scientificamente accettabile ed è quello zero: il cancerogeno deve semplicemente scomparire dall'ambiente e restare negli impianti purché questi siano costruiti in modo da escludere ogni contatto tra l'agente e l'uomo, entro e fuori la fabbrica.

E ciò per vari ordini di motivi:

- 1) un agente cancerogeno è o può essere un mutageno e come tale avere **un effetto che dipende dalla dose e non dalla concentrazione**. Talvolta nei lavori di medicina occupazionale questi termini vengono usati con qualche impropria scambiabilità. Qui basti sottolineare che data la premessa — cui sono interni il concetto di sezione d'urto molecolare e dose efficace elementare — qualsiasi dose cumulativa che di questa sia multipla è una dose di rischio indipendentemente dal volume e dal tempo in cui è diluita. Ciò che cambia è soltanto la probabilità associata al rischio che è comunque maggiore di zero e tende ad uno col crescere della dose, per qualsiasi concentrazione non nulla.
- 2) Quanto precede è tanto vero che una cancerogenesi chimica o fisica può essere l'effetto di una unica dose completamente metabolizzata ed escreta.
- 3) E' largamente inesplorato tutto il versante delle interazioni in questo come in altri settori: l'effetto della somma può non essere uguale alla somma degli effetti, quando varino la qualità e la quantità di agenti oncogeni, le sedi e i modi di contatto, ecc. Allora la non additività può essere semplicemente moltiplicativa e un rischio stimato irrilevante diventare altissimo.

Confermando, quindi, quanto già detto, **l'organizzazione della prevenzione degli effetti di un noto cancerogeno da lavoro è l'azzeramento del suo MAC.**

Da qui discende la necessità di riformare gli impianti e di organizzare tutti i dispositivi necessari al controllo di tale azzeramento per affidarne il governo ai lavoratori stessi.

Naturalmente una così radicale prevenzione primaria — l'unica che abbia senso ed efficacia — non annulla né il senso né l'efficacia di quella secondaria e della sorveglianza epidemiologica, ma dice quanto queste possano essere mistificatorie se tengono il luogo di quella »...

... « L'uomo va, sempre e comunque e difeso e l'onere delle prove sta tutto e sempre sulle cose, soprattutto su chi le produce e le immette nell'uso umano, nell'ambiente di vita ed in particolare di lavoro. Quindi estrapolare che una sostanza certamente cancerogena per altri organismi diventa possibilmente cancerogena per l'uomo è perfettamente corretto e conclusivo: **la vita dell'uomo va difesa non solo dai danni ma anche dai rischi, va riparata dai colpi ma anche dalle ombre se queste proiettano una minaccia di malattia o di morte.** Tanto più se si nota che la estrapolazione retrograda è quasi sempre vera: le sostanze che si sono dimostrate cancerogene per l'uomo sono tali anche per altri organismi non umani »...

Appare evidente, per quanto già richiesto e sopra detto, che le altre proposte presenti nel documento Montedison sono conseguentemente inaccettabili; comunque, per esplicitare ulteriormente le nostre posizioni entriamo anche per esse nel merito.

#### — Campo di applicazione

Le norme secondo Montedison si devono applicare nelle « aree controllate », nelle « aree non controllate » e « nell'emergenza ».

Le tre possibili situazioni di lavoro, definite da Montedison, presentano un dato in comune: l'esposizione al tossico (ACN) cancerogeno. La suddivisione delle situazioni lavorative suddetta, oltre che essere assurda, antiscientifica e pericolosissima per la salute e la vita dei lavoratori e delle popolazioni, tende, mistificando di accreditare e veicolare fra i lavoratori un valore scientifico ai livelli di esposizione (MAC, TLV - TWA, TLV - STEL) alla nocività in generale ed all'acrilonitrile nel nostro caso.

Inoltre, oltre a quanto già esposto su questo punto, l'impostazione attuale Montedison di cercare di mantenere, anzi di programmare, nel tempo, nel luogo e nel numero i lavoratori (nei fatti considerati cavie) esposti ad un cancerogeno come l'acrilonitrile è non solo inaccettabile, ma contraria ad ogni etica che abbia al suo centro la difesa della vita e l'integrità psico-fisica dell'uomo.

**Va sottolineato altresì, che attraverso la delimitazione delle aree, con personale « autorizzato » ad operare in esse, Montedison mistificando il bisogno di salute nei fatti discrimina i lavoratori e limita le loro libertà.**

#### — Segnaletica e mezzi protettivi

Le proposte, in questo ambito, sono organiche a tutto il documento, cioè perpetuare la

nocività, individualizzare i problemi per colpevolizzare il singolo lavoratore nel caso di eventuale mancato rispetto di norme burocratiche.

A proposito di mistificazione fra prevenzione e mezzi protettivi, ricordiamo una disposizione di qualche anno fa dell'Ispettorato del Lavoro che stabilì a causa della nocività ambientale, l'uso della maschera per i 50.000 lavoratori del polo industriale di P. Marghera.

#### — Rilevazioni ambientali - Posizioni di lavoro - Metodiche analitiche e di intervento

In questo ambito, sottolineiamo con forza che gli accordi sindacali esistenti in materia, nella realtà Montedison di Castellanza, permettono ai lavoratori di affrontare la tematica correttamente. Conseguentemente, non vengono accettati i vincoli presenti nella proposta Montedison che hanno il « sapore » di quelli che c'erano nelle ormai superate e antistoriche commissioni paritetiche.

#### — Presentazione dei risultati - Calcolo delle esposizioni medie ponderate - Rilevamento nei potenziali punti di fuga - Procedure di comportamento

Quanto proposto in questo capitolo del già citato documento, non è accettabile in generale, ma soprattutto perché ciò viene riferito alla tossicità da acrilonitrile che è un cancerogeno.

#### — Entrata ed uscita da aree controllate di personale estraneo

Abbiamo già chiarito precedentemente la nostra ferma contrarietà all'esistenza di « aree controllate » perché nei fatti, al di là di ogni eufemismo linguistico, trattasi di aree ad esposizione permanente con alto rischio: l'acrilonitrile è un cancerogeno.

#### — Igiene personale

L'impostazione Montedison di questo problema è anch'essa inaccettabile.

Infatti, Montedison ripropone in questo ambito il discorso « dell'area controllata » e quindi della presenza di tossicità da acrilonitrile sul posto di lavoro, ignorando volutamente la patologia in ogni suo aspetto provocata da tale nocività, ad esempio dalle dermatiti alla cancerogenesi.

#### — Addestramento e sensibilizzazione

In questo ambito come per quanto attiene al punto precedente, i problemi vanno affrontati attraverso una radicale, approfondita, capillare, costante e **partecipata** azione d'informazione e formazione sanitaria con i lavoratori che abbia al suo centro l'eliminazione di tutte le cause di malattia, nel nostro caso, fra le altre, la tossicità da acrilonitrile.

#### — Manutenzione programmata - Pulizia delle aree - Pulizia autoclavi e apparecchiature - Norme di emergenza - Controlli Sanitari

Per questo capitolo di problemi, ribadiamo da una parte la richiesta di soluzioni con **esposizione nulla all'acrilonitrile** dall'altra per i problemi concernenti l'indagine epidemiologica retrospettiva e prospettiva ed i relativi esami clinici periodici, di affrontare quest'ultima tematica organicamente e cioè di valutare, come già detto, ogni potenziale forma patologica da acrilonitrile (dermatiti, patologia dell'apparato respiratorio, cancerogenesi, ecc.).

Richiediamo, ancora una volta, un incontro tempestivo che affronti le tematiche da noi sollevate sulla base delle richieste presentate dai lavoratori.

**Gruppo di Prevenzione ed Igiene Ambientale  
Consiglio di Fabbrica Montedison  
Castellanza**

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

10 ottobre 1977

Spett.le DIREZIONE C E R  
Castellanza

- » Impianti Pilota C E R
  - » Intermedi C E R
  - » Termoplastiche C E R
  - » Officina Meccanica Fabbrica
  - » Officina Elettrica Fabbrica
  - » Officina Strumentale Fabbrica
  - » Impresa Delfino
  - » Impresa Rossetti
  - » Impresa S I C E S
  - » Impresa I C E V ex Comont
  - » Impresa FRAUSIN ex Beraud
  - » Impresa Guffanti ex Luperini ex C A B
  - » Controllo Imprese Fabbrica
  - » Laboratorio Analisi Fabbrica e C E R
- e p.c. Servizio Sanitario Fabbrica

Vi richiediamo i nominativi dei lavoratori che hanno operato e operano presso gli impianti Pilota ed i laboratori suddetti del C E R dal momento della loro costruzione.

Comunque, si richiedono i nominativi di tutti i lavoratori che in passato e/o attualmente sono stati o sono esposti direttamente e/o indirettamente all'acrilonitrile.

**Gruppo di Prevenzione ed Igiene Ambientale  
del Consiglio di Fabbrica Montedison  
di Castellanza**

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

10 ottobre 1977

Spett.le DIREZIONE FABBRICA  
Castellanza

Spett.le DIREZIONE CER  
Castellanza

Egr. Dr. BARTALINI - Servizi Sanitari  
Sede

Denunciamo ancora una volta le gravissime responsabilità della Direzione Montedison la quale costringe i lavoratori ad operare in condizioni di pericolo per la loro salute e la loro vita.

Alle ore 13,30 circa del 7-10-'77 presso il laboratorio CER/RTP/ABS avveniva lo spandimento accidentale di circa 1,5 lt di emulsione dei monomeri Acrilonitrile e Stirolo che originava un esteso inquinamento di vapori di queste sostanze molto pericolose (l'acrilonitrile è infatti cancerogeno). Venivano investiti alcuni lavoratori che denunciavano malessere e due dei quali erano successivamente ricoverati al pronto soccorso dell'Ospedale di Legnano con sintomi d'intossicazione.

Come più volte denunciato, la Montedison costringe i lavoratori a svolgere le loro mansioni in assenza di qualsiasi adeguata misura di sicurezza e continua a disattendere le richieste del C. di F. di interventi per la bonifica degli ambienti di lavoro in relazione particolarmente alla nocività da acrilonitrile. **Richiediamo l'immediata sospensione di tutte le operazioni che prevedono l'impiego di acrilonitrile e di altri monomeri in condizioni di pericolo per la salute dei lavoratori e della popolazione.** Rinnoviamo inoltre la richiesta di un incontro per affrontare e risolvere i problemi connessi all'impiego di acrilonitrile presso i laboratori e gli Impianti Pilota CER secondo le richieste già avanzate.

**Il Consiglio di Fabbrica**

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

26 ottobre 1977

Spett.le CONSIGLIO AMMINISTRAZIONE  
CASSA MUTUA AZIENDALE

Spett.le DIREZIONE MONTEDISON  
FABBRICA CASTELLANZA

Spett.le DIREZIONE C E R - CASTELLANZA

In riferimento agli accertamenti clinici, **NON** rinviabili, che il lavoratore ... deve eseguire nella giornata di Giovedì 20-10-77, Vi richiediamo che per detti accertamenti le spese siano coperte da Montedison e che il lavoratore usufruisca di una giornata di permesso retribuito.

Ricordiamo che il lavoratore ... è stato ed è esposto a tossicità da acrilonitrile e che il suo medico curante, avendo riscontrato la necessità di ulteriori accertamenti clinici ha emesso l'impegnativa per i seguenti esami:

- Emocromo con formula
- Creatinemia
- Clerance - Creatinica
- V E S
- Esame urine completo.

Ribadiamo la nostra richiesta, condivisa nella riunione di lunedì 24-10-77 anche da Montedison, di ricostruire tempestivamente il gruppo di lavoratori a rischio per l'acrilonitrile, al fine di attuare concretamente, fra le altre, anche l'indagine epidemiologica retrospettiva e prospettiva in ogni suo aspetto.

**Il Consiglio di Fabbrica**

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

31 ottobre 1977

## COMUNICATO

Giovedì 3-11-77, per i lavoratori degli Impianti pilota, laboratori RTP/CER e filmogeni, polimeri acrilici, dalle ore 9 alle ore 10,30, presso il locale del C. di F. si terrà un'assemblea retribuita con il seguente ordine del giorno:

- 1) tossicità dell'acrilonitrile;
- 2) risultati della riunione del 24-10-77 con la Direzione di Sede sui problemi derivanti dalla tossicità da acrilonitrile;
- 3) proposte di ricerca e di bonifica ambientale;
- 4) Varie.

I lavoratori turnisti assenti all'assemblea del 3-11-77 parteciperanno a successive assemblee le cui modalità verranno comunicate tempestivamente.

**Il Consiglio di Fabbrica**

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

3 novembre 1977

Spett.le Soc. MONTEDISON

- Prof. Bartalini - Sede
- Servizio Sanitario di Fabbrica
- Servizio Sicurezza - Fabbrica e Sede
- Direzione Centro Ricerche - Castellanza
- Direzione Stabilimento - Castellanza

Alle ore 11 del 3-11-77 abbiamo rilevato che le acque di scarico delle lavorazioni del reparto Impianti pilota CER, che contengono monomeri e corpi sospesi, vengono inviate, tramite tubi volanti, dal pozzetto sottostante il serbatoio di raccolta delle acque monomeriche di reparto direttamente nella fogna della fabbrica.

Abbiamo altresì rilevato che il citato serbatoio, seppure in ottimo stato di conservazione, non è mai stato utilizzato ed, a riprova di ciò, Vi richiediamo copia delle bolle di carico, uscita e scarico delle acque monomeriche degli impianti pilota CER.

Vi richiediamo quindi di sospendere immediatamente le operazioni di scarico in fogna e di utilizzare il citato serbatoio di raccolta delle acque di scarico per avviarle successivamente al trattamento per l'eliminazione degli inquinanti presenti.

Distinti saluti.

**Il Consiglio di Fabbrica**

- e p.c. a: — Sindaco Comune di Castellanza  
— Consorzio Sanitario Busto 2/Est  
— Centro di Medicina Preventiva del Lavoro - Castellanza

# CONSIGLIO DI FABBRICA - MONTEDISON CASTELLANZA

7 dicembre 1977

Spett.le DIREZIONE ISTITUTO SUPERIORE di SANITA'  
Via Regina Elena, 299 - ROMA

Egr. Prof. QUAGLIARIELLO  
Presidente CNR - P.le delle Scienze, 7 - ROMA

e p.c. SINDACATO CGIL - CISL - UIL  
ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'  
Via Regina Elena, 299 - ROMA

In riferimento alla tossicità, fra l'altro, cancerogenicità da acrilonitrile a cui sono stati direttamente esposti e sono esposti lavoratori della fabbrica e del Centro Ricerche Montedison di Castellanza, chiediamo agli enti in indirizzo quanto sottoriportato.

In particolare i lavoratori a cui è stata imposta ed è imposta tuttora, dall'organizzazione padronale del lavoro e della società, la tossicità da acrilonitrile manipolano anche le sostanze riportate di seguito:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| — Acrilonitrile              | — Allilglicidilettere                           |
| — Butadiene                  | — Resine epossidiche                            |
| — Stirene                    | — Cumene idroperossido                          |
| — $\alpha$ metilstirene      | — Para mentano idroperossido                    |
| — Divinilbenzolo             | — Terz butil idroperossido                      |
| — Acrilato di metile         | — Lauroil perossido                             |
| — Acrilato di etile          | — Benzoil perossido                             |
| — Acrilato di butile         | — Diacetil perossido                            |
| — Cloruro di vinilidene      | — Azo bis isobutirro nitrile                    |
| — Vinil piridina             | — Acroleina                                     |
| — Acido acrilico             | — Acrilamide                                    |
| — Acido metacrilico          | — Nonil fenossi polietilenossi etanolo          |
| — Metilmetacrilato           | — Dodecil benzen solfonati                      |
| — Acetone                    | — Naftalen solfonati condens.                   |
| — Benzolo                    | — Alcol polivinilico                            |
| — Toluolo                    | — 2 etil esil acrilato                          |
| — Xilolo                     | — Dietil idrossilamina                          |
| — Idrazina                   | — Acido ossalico                                |
| — Idrossilamina              | — Acido stearico                                |
| — Dimetiliditiocarbammati    | — Acido fosforico                               |
| — Terz-dodecilmercaptano     | — Trietanolamina                                |
| — Norm-ottilmercaptano       | — Ammoniaca                                     |
| — Acetato di vinile          | — Acido oleico                                  |
| — Cloro acetato di vinile    | — Di alchil idrochinoni                         |
| — Metacrilamide              | — Acido monocloroacetico                        |
| — Allil metacrilato          | — Persolfati ( $\text{NH}_4^+$ ; $\text{K}^+$ ) |
| — Dicloroetano               | — Metabisolfito                                 |
| — Metilol metacrilamide      | — Nero fumi                                     |
| — Allil acrilato             | — Sodio formaldeide solfossilato                |
| — Cloro stirene              | — Etossi etil acrilato                          |
| — Meta acrilonitrile         | — Idrossi propil acrilato                       |
| — Cellosolve butil           | — Metossi etilacrilato                          |
| — Tris nonil fenil fosfito   | — Terz butil p-cresolo                          |
| — Butil-idrossi-toluolo      | — Cloruro di bario                              |
| — Idrochinone Monometiletere | — Cicloesano                                    |
| — Idrochinone                | — Alcol cetilico                                |
| — Glicole etilenico          | — Alcol stearilico                              |

Per tutte le sostanze suddette acrilonitrile compreso chiediamo:

- 1) Copia fotostatica di tutti gli studi e ricerche tossicologiche epidemiologiche o comunque varie, ritenute da Voi utili per dimostrare l'innocuità o la nocività delle sostanze suddette, presenti nella bibliografia internazionale e italiana con, anche, un breve sunto in italiano dei lavori in oggetto.
- 2) Valutazione da parte degli enti in indirizzo di tutti i rischi potenziali per l'uomo (dentro e fuori la fabbrica) e per l'ambiente, e ciò per ogni sostanza riportata compreso i suoi effetti di additività e sinergismo.
- 3) Per tutte le sostanze suddette i valori eventuali di « MAC » dei seguenti Paesi: USA, URSS, Cecoslovacchia, Svezia.
- 4) Tutti gli esami biochimici e clinici utili per accertare il reale stato di salute per il gruppo di lavoratori esposti alle sostanze suddette.
- 5) Qualsiasi tipo di informazione impiantistica, di prevenzione, smaltimento tramite depurazione delle sostanze suddette.
- 6) Eventuali ricerche in corso presso gli enti in indirizzo o che comunque risultino a tali enti in corso presso istituti pubblici o privati, nonché lo stato di dette ricerche attualmente.
- 7) Ogni tipo di informazione utile indipendentemente da quanto richiestoVi ai precedenti punti 1 ÷ 6.

Certi di un Vostro positivo riscontro distintamente salutiamo.

**Gruppo di Prevenzione ed Igiene Ambientale  
del Consiglio di Fabbrica Montedison  
Castellanza**



Ripresa durante lo svolgimento del convegno a Castellanza.

**GRUPPO DI PREVENZIONE ED IGIENE AMBIENTALE  
DEL CONSIGLIO DI FABBRICA DELLA MONTEDISON DI CASTELLANZA (VA)**

**BIBLIOGRAFIA SULL'ACRILONITRILE**

## BIBLIOGRAFIA SULL'ACRILONITRILE

**Nota** - Perché abbiamo realizzato questa rassegna bibliografica? A cosa può servire?

Pur essendo perfettamente consapevoli che la quasi totalità degli studi riportati in bibliografia sono stati finanziati direttamente o indirettamente dalle industrie che producono e che usano acrilonitrile nelle loro lavorazioni, siamo parimenti convinti che tutto ciò che è noto, ma mantenuto gelosamente separato e nascosto dal potere e dai tecnici e scienziati ad esso asserviti, vada reso di pubblico dominio a partire dai più interessati a ciò: **i lavoratori**.

La bibliografia che segue, stante i nostri sforzi da una parte di cercare di presentare tutte le notizie utili, reperibili ed accessibili sull'acrilonitrile, dall'altra per contenere lo spazio per motivi economici oltre che per evitare ulteriori pesantezze nel testo, è risultata uno strumento che porta in sé molti difetti e probabilmente difficoltà di utilizzo. Ciononostante, pensiamo possa essere uno strumento utilizzabile dai lavoratori, dai Consigli di Fabbrica, dai tecnici che operano nelle strutture di base e da tutti coloro che lottano per la salute e contro la nocività.

Da ultimo, ma non per importanza, va ricordato che i cosiddetti tecnici, la bibliografia che riportano nei loro lavori concerne particolari aspetti specialistici di un dato problema.

A quest'ultimo proposito non vogliamo sostenere che ogni persona che comunica e trasmette notizie, informazioni, risultati delle ricerche, esperienze, ecc., debba sempre e comunque fare una rassegna bibliografica onnicomprensiva, ma vogliamo sottolineare con forza, l'assenza di una reale politica dell'informazione (scientifica e tecnica nel nostro caso) che porti ad unitarietà i problemi.

Questo non ci meraviglia: è la conseguenza « naturale » di una « informazione » strumento anch'essa di ulteriore separazione ed esclusione utile al potere, frutto di una scienza volutamente separata, padronale e sviluppata dal capitale contro il lavoro.

Seppure con immensi limiti, pensiamo di aver dato un piccolo contributo antagonistico al comando del capitale.

La bibliografia si articola in diverse sezioni:

- Informazioni sulla tossicologia (nocività) dell'acrilonitrile;
  - informazioni non strettamente legate alla tossicologia dell'acrilonitrile;
  - informazioni concernenti prese di posizione di società multinazionali e di enti nazionali e sovranazionali sulla tossicità ed uso nei vari settori merceologici dell'acrilonitrile;
  - informazioni concernenti i processi produttivi e la tecnologia atta a produrre acrilonitrile.
- *Per quanto concerne le richieste fatte all'Istituto Superiore di Sanità, aspettiamo ancora una risposta, quelle avute dal C.N.R. sono talmente generiche che non sono riportate in questa bibliografia.*

## STUDIO EPIDEMIOLOGICO DI LAVORATORI ESPOSTI ALL'ACRILONITRILE

### — RISULTATI PRELIMINARI —

(Maggio '77)

#### — Rapporto Du Pont / U.S.A.

Questo rapporto presenta i risultati preliminari di uno studio epidemiologico del cancro tra i lavoratori esposti all'acrilonitrile (AN) all'impianto di fibre tessili della Du Pont nel Sud Caroline a Camden.

Il campione consiste in 1343 lavoratori maschi che è stato accertato hanno avuto una esposizione potenziale all'AN in qualche tempo durante gli anni 1950-1967.

Di questo gruppo, 484 persone (36%) avevano cessato di lavorare ed erano stati licenziati.

I dati medici per questi lavoratori sono attualmente irreperibili.

Sarà preparato un rapporto finale dopo che questi dati saranno stati raccolti.

### METODOLOGIA

Queste analisi includono tutti i lavoratori che lavorarono per qualche tempo dal 1950 - 1967 nell'area dove AN è stato usato.

Fu formata una commissione sull'impianto per identificare le posizioni di lavoro con potenziale esposizione ad AN e per classificare soggettivamente queste posizioni in base alla gravità dell'esposizione.

Si sono usate tre ampie categorie: basso, moderato, alto.

Questi termini sono relativi ed appartenenti alla esposizione potenziale.

Registrazioni furono fatte sul posto per stabilire il campione da sottoporre a studio.

Il nome, il numero della sicurezza sociale, il sesso, la classificazione della retribuzione, la data di nascita e altre informazioni demografiche furono recuperate dai registri del personale, così come la storia lavorativa di posizioni con potenziale esposizione al AN.

Furono registrati l'occupazione, i dati di assegnamento dell'area, e valutazioni di gravosità.

I dati medici erano disponibili da fonti della Compagnia:

- l'archivio sulla mortalità che conteneva informazioni sulla morte tra i lavoratori in servizio e i pensionati dal 1957-1975;
- il registro del cancro che include diagnosi (\*) di cancro per i lavoratori in servizio registrati nel programma di Accident and Health Insurance (circa il 95% della compagnia) e morti tra i lavoratori in servizio 1956-1975.

(\*) I cancri alla pelle non furono sempre riportati nel registro, e perciò sono stati esclusi dalle analisi statistiche.

E' possibile per un individuo apparire sia sul registro delle mortalità o sul registro del cancro, sia su entrambi.

In aggiunta, si deve notare che informazioni mediche non sono disponibili per i pensionati in vita nei quali si ebbe uno sviluppo del cancro dopo il pensionamento.

I calcoli di anni-persona di osservazioni furono fatti per tutti i membri del campione. Per queste analisi, i lavoratori persi nel seguito dello studio furono considerati a rischio fino alla data di cessazione del loro rapporto.

Gli anni-persona furono accumulati dalla data della prima esposizione fino al più recente dei seguenti eventi:

- 1) Data della diagnosi di cancro (solo per i dati delle analisi del Registro del cancro)
- 2) Data di morte
- 3) Data di fine rapporto, se dimissionario o licenziato
- 4) 31 Dicembre 1975.

Si pensa generalmente che i cancri si sviluppino dopo un lungo tempo dall'esposizione all'agente che lo causa.

Sebbene alcune malignità sono state registrate in sviluppo fino a 5-10 anni dopo la prima esposizione, molti cancri sono associati con periodi di latenza di almeno 20 anni.

Questo rapporto presenta, come informazioni di fondo, un'analisi sotto l'assunzione di nessuna latenza, ma si concentra sulle analisi basate su un periodo di latenza di 15-20 anni.

In un'analisi che usa come supposizione un periodo di latenza di 20 anni, un uomo è considerato essere a rischio dopo che sono trascorsi 20 anni dalla prima esposizione.

Gli anni-persona che derivano durante gli iniziali 20 anni sono trascurati, così come qualsiasi cancro che capita durante questo periodo.

La tabella I presenta la compilazione degli anni-persona per ognuno dei tre periodi di latenza considerati.

Il numero di cancri attesi per tutti gli organi insieme e per la maggior parte di organi specifici principali furono calcolati usando le aliquote nazionali e quelle specifiche per età della Du Pont, applicate separatamente per i maschi lavoratori a salario e a stipendio.

Le aliquote della Compagnia furono calcolate dopo aver escluso le esperienze del campione in esame.

Le statistiche della Compagnia sono preferibili a quelle derivate dalla popolazione generale degli Stati Uniti perché i dati nazionali includono persone ospedalizzate o in altro modo troppo malate per essere assunte e perciò raccolgono « numeri attesi » che sono più alti che quelli determinati usando una popolazione lavorativa più in salute come riferimento.

L'importanza di un eccesso di rischio, quindi, sarebbe sottostimata quando il numero atteso è basato sulle aliquote mortali U.S. a causa del così chiamato « effetto salute dei lavoratori ».

I numeri osservati e attesi di cancro sono mostrati dalla tabella II alla VII. Il primo gruppo di tabelle è derivato dalla registrazione degli anni persona che include tutti gli anni di osservazione, mentre le altre tabelle escludono gli anni iniziali di osservazione sotto il presupposto di periodi di latenza di 15 e 20 anni.

## ANALISI

La tabella II mostra il numero osservato e atteso di morti di cancro per la popolazione dell'AN, senza aggiustamenti per la latenza.

Si può vedere che 11 morti furono osservate tra i lavoratori in servizio e pensionati del campione, confrontate col 9,4 atteso.

La tabella III è una presentazione simile di dati dal registro del cancro. 22 casi di cancro si svilupparono tra i lavoratori in servizio, contro il 21 atteso.

Questi numeri generali non sono significativi del rischio, sebbene un leggero eccesso nel cancro al polmone può essere visto nei dati del Registro del Cancro: 8 osservati contro 4,2 ( $P \approx 0,06$ ).

I numeri osservati e attesi basati su un presupposto di latenza di 15 anni sono presentati nella tabella IV e V. Furono osservate 10 morti, comparate con le 7 attese. L'analisi del Registro del Cancro (Tabella V) ora mostra un statisticamente significativo più alto numero di casi di quello atteso, basato sui dati della Compagnia: 19 contro 11,4,  $P \approx 0,02$ .

Il cancro ai polmoni e all'intestino mostra una incidenza più alta di quanto previsto.

Ulteriori organi primari non listati mostrano un cancro ognuno quando paragonato con l'aspettativa frazionata.

Molti cancri che si riscontrano tra i componenti del campione si svilupparono 20 anni o più dopo l'iniziale esposizione all'AN.

Da questo, le analisi basate su un periodo latente di 20 anni sono le più significative.

Il centro di questo studio, quindi, è sull'esperienza di queste persone, di numero 470, che lavorarono nell'area del AN in qualche periodo dal 1950-1955, con un periodo di 20 anni dalla prima esposizione.

I numeri osservati e attesi di morti di cancro tra i lavoratori in servizio e i pensionati che rientravano nel criterio dei 20 anni di latenza sono presentati nella tabella VI.

Le aliquote in tre popolazioni di confronto sono ciascuno servite come linea base nel calcolare il numero atteso:

- le aliquote di mortalità della Compagnia Du Pont 1969-1975;
- le aliquote nazionali per gli U.S. dei maschi bianchi, 1970;
- le aliquote per le 5 contee nel South Carolina che sono attigue all'impianto 1969-1971.

Otto morti per cancro furono osservati contro le 4 attese in base alle aliquote Du Pont ( $P \approx 0,05$ ) e circa 5 attesi in base alle aliquote nazionali e regionali.

Quattro morti per cancro al polmone furono osservate, mentre le attese erano 1,5 usando le cifre Du Pont come riferimento.

I dati dal Registro del Cancro rivelano 16 casi di cancro tra i lavoratori in servizio, contro 5,8 attesi secondo le cifre Du Pont ( $P \approx 0,0004$ ). Vedete tabella VII.

Tra questi c'erano 6 cancro al polmone, con 1,5 atteso ( $P \approx 0,004$ ); tre cancro all'intestino in generale, con 0,5 attesi ( $P \approx 0,01$ ) e un cancro ciascuno per i 7 altri organi primari, non riportati in tabella.

Le cifre nazionali stimate da una ricerca condotta dall'istituto nazionale del cancro, 1969-1970, furono usate per un secondo confronto.

Il numero atteso divenne leggermente più alto, ma statisticamente rimane significativo ancora per il numero complessivo di casi di cancro e per il cancro al polmone e all'intestino.

In totale, 18 casi e/o morti successe nel campione sotto il presupposto di un periodo di latenza di 20 anni (\*).

(\*) 10 solo sul registro del cancro; 2 solo sull'archivio della mortalità; 6 su entrambi.

Questi sono stati listati nella tabella VIII, che mostrano gli organi primari, la data della prima esposizione, numero totale degli anni di esposizione, e lunghezza del tempo in ogni classificazione di gravità.

Gravità 1 rappresenta il più grande potenziale per l'esposizione alla AN, e gravità 3, il più basso potenziale.

E' interessante notare che tutti i casi di cancro si sono sviluppati tra le persone il cui primo assegnamento all'area AN fu fatto nel 1950-52, durante le operazioni di avvio, circa 3/4 del campione da cui derivano questi 18 casi hanno avuto il primo assegnamento nell'area dell'AN tra il 1950 e 1952, il rimanente quarto sono stati assegnati tra il 1953 e 1955.

Si può notare anche che, con una eccezione un caso di linfosarcoma in un lavoratore con 4 mesi di permanenza nell'area, tutti i lavoratori hanno un assegnamento piuttosto lungo al lavoro con potenziale esposizione per AN.

I dati sono stati analizzati anche al di sotto del considerato tempo di latenza di 20 anni per eliminare qualsiasi persona con meno di 6 mesi in un lavoro in relazione all'AN. Le tabelle IX e X presentano le conclusioni.

I risultati sono principalmente uguali, 8 morti succedettero in confronto alle 3,8 attese; 15 casi si osservarono contro i 5,2 attesi.

Ulteriori analisi sono in corso per determinare la relazione tra la durata dell'esposizione e lo sviluppo del cancro.

La lista della tabella VIII rivela anche che un considerevole numero di persone con solo livello di gravità 3 di esposizione ebbero lo sviluppo del cancro. Le analisi sulla gravità della esposizione stanno andando avanti, con l'intento di stabilire qualsiasi relazione che può esistere per la dose.

## DISCUSSIONE

I risultati qui presentati sono preliminari.

Possono esistere molte opportunità per ulteriori analisi di dati di base, alcune delle quali sono state proposte sopra.

In aggiunta, è necessario seguire le persone che si sono dimesse o sono state licenziate. In questo campione le perdite di questo tipo rappresentano una considerevole percentuale (36%).

Circa 1/3 di queste persone hanno avuto un certo tempo di esposizione (< a 6 mesi).

E' in qualche modo insolito che i cancro in eccesso osservati nel campione sono diffusi su molti organi anatomici.

Uno specifico organo bersaglio è frequentemente associato con un agente sospettato cancerogeno, ma in questi dati, sebbene il cancro ai polmoni e all'intestino mostrano qualche raggruppamento, il significativo eccesso di cancro non può essere interamente attribuito a questi organi primari.

Gli studi sugli animali riflettono queste scoperte, come una varietà di tumori visti in studi di ingestione e inalazione per cui sono stati realizzati recentemente dei rapporti.

Poiché si è in presenza di un eccesso di cancro ai polmoni nel campione, è importante considerare il fumo delle sigarette come un potenziale agente etiologico o un co-fattore.

Le storie dei fumatori non sono disponibili per ora nella Fabbrica, ma è in fase di discussione un questionario per raccogliere queste informazioni.

## SOMMARIO e CONCLUSIONI

Questo studio retrospettivo preliminare di 1343 lavoratori esposti all'AN all'impianto May tra 1950 e 1967 analizza l'esperienza del cancro nel campione, considerando nessuna latenza, 15 anni di latenza e 20 anni di latenza.

Dei 1343 lavoratori, circa 36% sono attualmente persi per le ulteriori informazioni, ma dovranno essere rintracciati e inclusi nelle analisi finali.

Mortalità tra i lavoratori in servizio e ritirati, e le diagnosi di cancro e le mortalità tra i lavoratori in servizio sono analizzati usando le cifre di riferimento nazionali e della Compagnia per determinare i numeri attesi.

L'analisi più delicata, usando le cifre Du Pont e ammettendo un periodo di induzione del cancro di 20 anni, indica che 8 morti furono osservate, contro il 4 atteso.

Il dato del registro del cancro rivela 16 casi, contro i 5,8 attesi.

La differenza è statisticamente altamente significativa.

Basandosi su questi risultati preliminari, si può concludere che le persone esposte al AN nell'impianto di fibre tessili della Du Pont in Camden, nel South Carolina sono al più alto rischio di sviluppo del cancro, sia in confronto con le esperienze della Compagnia, regionale e nazionali.

Ulteriori analisi sono in corso e saranno disponibili quando complete.

13 maggio, '77

### Tabella I

#### ANNI-PERSONA DI OSSERVAZIONE PER UN CAMPIONE

Per analisi basate su l'archivio di mortalità: (\*)

	Maschi salariati	Maschi stipendiati
Nessuna latenza	12.704	2.224
15 anni di latenza	4.406	716
20 anni di latenza	1.876	283

Per analisi basate sul Registro del Cancro: (\*\*)

	Maschi salariati	Maschi stipendiati
Nessuna latenza	13.104	2.266
15 anni di latenza	4.188	686
20 anni di latenza	1.737	262

(\*) - Inclusi tutte le morti tra i lavoratori in servizio e pensionati.

(\*\*) - Inclusi diagnosi e morti soltanto tra i lavoratori in servizio.

## LO SCONTRO TRA MULTINAZIONALI PER IL MERCATO - IL RUOLO DEGLI ORGANISMI NAZIONALI E SOVRANNAZIONALI

### EUROPEAN CHEMICAL NEWS

- 1) Nuovi valori del test sull'acrilonitrile aumentano l'interesse mondiale. 21 Gennaio 1977
- 2) I produttori europei considerano i risultati sull'acrilonitrile forniti dalla Manufacturing Chemist Association. 28 Gennaio 1977
- 3) Food & Drugs Administration in azioni per limitare i contenitori di cibi a base di acrilonitrile. 18 Febbraio 1977
- 4) Monsanto cessa la produzione dei contenitori nitrilici Cycle-Safe. 25 Febbraio 1977
- 5) Monsanto ricorre in giudizio contro la Food & Drugs Administration circa il bando delle bottiglie nitriliche. 11 Marzo 1977
- 6) Monsanto chiede la sospensione dal bando della Food & Drugs Administration per le bottiglie nitriliche. 18 Marzo 1977
- 7) Nuovi valori standards di migrazione per le materie plastiche fissati in Europa e U.S.A. 18 Marzo 1977
- 8) Monsanto vince un altro round nella lotta sulle bottiglie a base nitrilica. 25 Marzo 1977
- 9) Lo studio della Du Pont aumenta l'interesse sul rischio di cancro da acrilonitrile. 27 Maggio 1977
- 10) Dutch State Mines commenta lo studio Du Pont sull'acrilonitrile. 3 Giugno 1977
- 11) Ordinanza della Corte Statunitense contro la Monsanto nella causa delle bottiglie a base di acrilonitrile. 19-26 Agosto 1977
- 12) In Europa il mercato dei polimeri acrilonitrilici segue l'andamento statunitense. 2 Dicembre 1977
- 13) La Germania abbassa il limite di esposizione negli ambienti di lavoro di 6 sostanze chimiche (l'ACN per il quale viene detto che nessuna concentrazione può essere considerata innocua all'uomo; gli altri 5 prodotti sono: acrilamide, piombo, piombo cromato, cloroformio e cloruro di vinile). 16-23 Dicembre 1977
- 14) Notizie in breve (avvio dell'impianto di acrilonitrile della Paular a Tarragona - Spagna). 30 Dicembre 1977
- 15) Occupational Safety and Health Administration si interessa dell'acrilonitrile. 20 Gennaio 1978
- 16) Notizie in breve (nuovi studi tossicologici sull'acrilonitrile) e sullo stirene eseguiti in Italia dal prof. Maltoni su commessa dell'Associazione di Produttori di Materie Plastiche Europea. 13 Gennaio 1978

### CHEMICAL MARKETING REPORTER

- 1) Acrilonitrile. 10 Gennaio 1977
- 2) Acrilonitrile, studiato per la pericolosità della Manufacturing Chemists Association, provoca danni ai ratti per ingestione di grande quantità. 24 Gennaio 1977
- 3) Monsanto chiude l'impianto per le produzioni di bottiglie anticipando la decisione della Food & Drugs Administration. 28 Febbraio 1977
- 4) Acrilonitrile come serio sospetto cancerogeno; i risultati della Du Pont provocano un certo imbarazzo alla Monsanto. 30 Maggio 1977
- 5) Occupational Safety & Health Administration richiede più dati sull'acrilonitrile. 6 Giugno 1977
- 6) La resina per bottiglie della Celanese si chiamerà Petpack. 6 Giugno 1977
- 7) Ordinato il bando dell'acrilonitrile; bocciato il caso della Monsanto. 26 Settembre 1977
- 8) Food & Drugs Administration decide sul Cycle-safe. 26 Settembre 1977
- 9) Monsanto lancia le ABS nel suo impianto di Antwerp. 10 Ottobre 1977
- 10) National Institute for Occupational & Safety Health Health richiede urgentemente i limiti di esposizione per l'acrilonitrile. 10 Ottobre 1977
- 11) Il futuro dell'acrilonitrile è brillante nonostante la sovrabbondanza mondiale. 31 Ottobre 1977
- 12) Borg-Warner abbandona la produzione di resine acrilonitriliche. 31 Ottobre 1977

- 13) Acrilonitrile, un altro prodotto aggiunto alla lista del governo tedesco. 16 Gennaio 1978
- 14) Gli standards dell'acrilonitrile pronti per la pubblicazione oggi. 16 Gennaio 1978
- 15) Le proposte sull'ACN inducono alla causa legale, sebbene alcune imprese prevedono un impatto reale minore, incidenza di tumori da ACN riscontrata su animali cavia da uno studio condotto dalla Manufacturing Chemists Association e altre notizie concernenti il problema. 23 Gennaio 1978
- 16) Le proposte sull'acrilonitrile provocano una battaglia legale sebbene alcune ditte prevedono un impatto reale inferiore. 23 Gennaio 1978

#### CHEMICAL AGE

- 1) Test sulla tossicità dell'acrilonitrile. 21 Gennaio 1978
- 2) Cessa la produzione statunitense di bottiglie di resine altonitriliche. 4 Marzo 1977
- 3) Revisione del bando delle bottiglie. 25 Marzo 1977
- 4) Il rischio di cancro dell'acrilonitrile rivelato nello studio Du Pont. 27 Maggio 1977
- 5) Si temprano le opinioni sulla cancerogenità per l'uomo dell'acrilonitrile. 8 Luglio 1977
- 6) Effettuato in Gran Bretagna uno studio sulla salute relativa all'acrilonitrile. 3 Giugno 1977
- 7) In U.S.A. è stato adottato un limite di 2 ppm per l'acrilonitrile. 20 Gennaio 1978

#### EUROPEAN PLASTICS NEWS

- 1) I dubbi sulla sicurezza dell'acrilonitrile inducono la Monsanto a cessare la produzione di Cycle-safe. Marzo 1977
- 2) Laminati di Borex 210. Marzo 1977
- 3) Cycopac. Aprile 1977
- 4) Migliori prospettive per le bottiglie di PET. Maggio 1977

#### POLIPLASTI

- 1) Iniziative Du Pont per Surljn e Elvax. 232 - Marzo 1977

#### JAPAN CHEMICAL REVIEW

- 1) Acrilonitrile monomero. 1977

#### CHEMICAL ENGINEERING (CHEMENTATOR)

- 1) Aumenta la produzione di bottiglie in poliesteri, mentre viene sospesa la produzione di acrilonitrile. 14 Marzo 1977

#### KUNSTSTOFFE

- 1) Du Pont aumenta la capacità di ionomeri.

#### CHEMICAL WEEK

- 1) Restrizione della Food & Drugs Administration. 2 Marzo 1977
- 2) Lo sviluppo dell'acrilonitrile non sarà imbottigliato. 9 Marzo 1977

#### INFORMATIONS CHEMIE

- 1) Acrilonitrile. 111 - Agosto-Settembre 1973
- 2) Barger: impianto di acrilonitrile in Corea. 117 - Febbraio 1973
- 3) Acrilonitrile per ANIC. 119 - Aprile 1973
- 4) Monsanto: record mondiale per l'acrilonitrile. 129 - Febbraio 1974
- 5) Barger: il più grande impianto di acrilonitrile al mondo per la Monsanto. 132 - Maggio 1974
- 6) Badger: acrilonitrile per la Taiwan. 140 - Gennaio 1975
- 7) Montedison: licenza alla UOP per l'acrilonitrile. 148 - Ottobre 1975
- 8) Food & Drugs Administration: restrizioni per l'uso delle bottiglie di acrilonitrile. 164 - Marzo 1977
- 9) Amoco: produzione di bottiglie in poliesteri per liquidi alimentari. 165 - Aprile 1977

#### CHEMICAL ENGINEERING NEWS

- 1) Pepsi trova le bottiglie di poliesteri adatte al suo bisogno. 7 Marzo 1977
- 2) Food & Drugs Administration bandisce le bottiglie di acrilonitrile. 14 Marzo 1977
- 3) Acrilonitrile cerca nuovi sviluppi di mercato. 4 Aprile 1977

#### RUBBER AGE vol. 2 n. 3

Un ente U.S.A. mette in guardia contro l'esposizione da acrilonitrile.

## BIBLIOGRAFIA SULLA PRODUZIONE DELL'ACRILONITRILE

1. Una descrizione molto particolareggiata dei più importanti processi per la produzione di acrilonitrile si può trovare sulle monografie dello Stanford Research Institute, Menlo Parke, California (U.S.A.).

Queste monografie, appartenenti alla serie dei "Process Economics Program", non sono tuttavia a diffusione pubblica e vengono normalmente acquistate dall'industria per uso interno.

Si possono comunque trovare nelle biblioteche dell'industrie chimiche più grosse anche se sono normalmente in visione per i soli dipendenti.

Le monografie che trattano la produzione dell'acrilonitrile con elenchi dettagliati dei brevetti originali sono:

a) Report n. 17 (Novembre 1966). Processi per la produzione di acrilonitrile da propano e da propilene (tecnologia Sohio) per aminossidazione. Per quanto riguarda la tecnologia Sohio il processo descritto riguarda l'uso del primo catalizzatore che è stato impiegato, a base di bismuto-fosforo-molibdeno.

b) Report n. 17 a1 (Marzo 1970). Sono descritti i processi per la produzione di acrilonitrile a partire da etilene; sono riportate tabelle comparative del costo di produzione, anche riguardo al processo Sohio da propilene.

c) Report n. 17 a2 (Giugno 1971). E' diviso in 3 parti: la prima descrive la produzione di acrilonitrile a partire da etilene con la tecnologia Asahi, la seconda da propilene con la tecnologia Sohio più recente (che usa un secondo tipo di catalizzatore a base di uranio-antimonio), la terza parte infine confronta i due processi sulla base dei costi di produzione.

d) Report n. 17 a3 (Aprile 1973). E' anch'esso diviso in tre parti principali, una prima parte riporta i più recenti sviluppi che si sono avuti nei processi per la produzione di acrilonitrile a partire da propano (processi ad alta e bassa conversione), nella seconda parte vi è descritto lo sviluppo di un nuovo catalizzatore a base di ferro-bismuto per la produzione di acrilonitrile da propilene con tecnologia Sohio, infine la terza parte descrive le modifiche apportate agli impianti esistenti che usano il catalizzatore a base di uranio-antimonio per impiegare il nuovo catalizzatore a base di ferro-bismuto.

2. Una monografia sulla produzione di acrilonitrile in cui vengono confrontati con il processo Sohio anche altri processi (Montedison, SNAM, O.S.W., Distillers Ungine e Baer), anche se molto meno dettagliate delle monografie dello Stanford si ha nel capitolo 5 del libro di T. Dumas e W. Bulani, « Oxidation of Petrolchemicals: Chemistry and Technology », Applied Science Publishers Ltd, London, 1974. Sono riportati in riferimento i brevetti principali per i vari processi.

3. Articoli che trattano lo sviluppo del catalizzatore Montedison:

— G. Cevidalli, A. Nenz e G. Caporali, *La Chimica e l'Industria*, volume 49, pag. 809 (1967).

— G. Caporali, *La Chimica e l'Industria*, volume 59, pag. 367 (1977).

— E. Guccione, *Hydrocarbon Processing*, volume 48, pag. 146 (1969).

— *European Chemical News*, volume 14, pag. 341 (1968).

4. Articoli che trattano il processo SNAM:

— Ginnasi, M. Massi Mauri, A. Di Giò e M. De Maldé *La Chimica e l'Industria*, volume 46, pag. 1311 (1964).

— G. Alesso, *La Chimica e l'Industria*, volume 50, pag. 457 (1968).

5. Articoli che trattano il processo Sohio:

— *Informations Chemie*, volume 88, pag. 85 (1970).

— *European Chemical News* volume 14, pag. 341 (1968).

— F. Veatch, I.L. Callahan, I.D. Idol e E.C. Milberger, *Hydrocarbon Processing Petroleum Refiner*, volume 41, n. 11 pag. 187 (1962).

6. Articoli che trattano il processo Distillers-Ungine:

— *Hydrocarbon Processing*, volume 46, pag. 142 (1967).

7. Articoli che trattano il processo O.S. W.:

— R. Schonbeck, *Hydrocarbon Processing* volume 48, pag. 124 (1967).

— R. Schonbeck, H. König, K. Krzemicki e L. Kahofer, *Chemie Ingenieur Technik*, volume 38, pag. 701 (1966).

## LIBRI

- 1) MARSHALL SITTIG - CHEMICAL PROCESS MACROGRAPH n. 14 - « ACRYLONITRILE », ed. Noyes development Corporation:
  - acrilonitrile da acetilene
  - acrilonitrile da propilene
  - acrilonitrile da altri idrocarburi (etilenene - propano e butano).
  - acrilonitrile da aldeidi (acroleina - proprionaldeide - acetaldeide).
  - acrilonitrile da altri nitrili (etilene cianidrina - propioni - trile).
  - usi dell'acrilonitrile.
  
- 2) MARSHALL SITTIG: CHEMICAL PROCESS REVIEW N. 31  
« AMINES, NITRILES & ISOCYANATOS - PROCESS AND PRODUCTS »  
ed. Noyes Development Corporation:
  - fabbricazione di mono-nitrili
  - acrilonitrile da etilene e HCN
  - acrilonitrile da propilene, ammoniaca ed aria
  - acrilonitrile da propionitrile
  - acrilonitrile da acetilene e HCN
  - acrilonitrile da propilene e NO
  - acrilonitrile da acroleina.
  
- 3) « THE CHEMISTRY OF ACRYLONITRILE »  
AMERICAN CYANAMID COMPANY - 2nd ed.