

Memoria aggiuntiva

*alla richiesta di indizione del Referendum Consultivo contro il Ciclo del Cloro,
a supporto di una maggiore informazione per i Signori Consiglieri del Comune di Venezia.*

Edizione di febbraio 2006



Memoria aggiuntiva	1
Bibliografia.....	2
Premessa.....	3
Scheda 1 - Il ciclo del cloro (sintesi).....	6
Scheda 2 – Connessioni del ciclo del cloro (approfondimento).....	8
Scheda 3 – Un modello produttivo che va messo in discussione.....	10
Scheda 4 – L’impatto sulla salute	13
Scheda 5 – Occupazione nell’industria chimica a Porto Marghera	16
Scheda 6 - Rischio chimico e ciclo del cloro	18
Scheda 7 – Caratteristiche letali del fosgene.....	20
Scheda 8 – Fosgene e cloro: effetti e misure di pronto soccorso	22

Contributi a cura di:

Franco Rigosi, Domenico Vianello, Dolores Novello, Paolo Mazzolin, Roberto Trevisan, Anthony Candiello (che ne ha anche curato l'integrazione complessiva in forma documentale), e di diversi altri partecipanti dell'

Assemblea Permanente contro il Pericolo Chimico

Bibliografia

- “Newsletter” dell’Assemblea Permanente contro il Pericolo Chimico, dalla n.1 di settembre 2003 fino alla n. 100 di febbraio 2006, disponibili su www.margheraonline.it;
- “Porto Marghera – Trasformazione e prospettive”, a cura di Pierpaolo Favaretto, 2004, Rapporto presentato nell’ambito della II Conferenza Economica Provinciale Coep2, Coses, con il contributo della Provincia di Venezia;
- Giancarlo Corò, Fabrizio Cesaroni, Elisabetta Trevisan, Mario Giaccone, “La chimica nella provincia di Venezia”, 2004, Rapporto presentato nell’ambito della II Conferenza Economica Provinciale Coep2, Ires Veneto, con il contributo della Provincia di Venezia;
- “Claudio Cogo: un esempio di impegno civico. Scritti 2003-2004, due anni di battaglie con l’Assemblea Permanente contro il Pericolo Chimico”, a cura di Anthony Candiello, 2005, Comune di Venezia;
- “La laguna ferita. Uno sguardo alla diossina e agli altri inquinanti organici persistenti (pop) a Venezia”, a cura di Stefano Guerzoni e Stefano Raccanelli, con il contributo di CNR, Inca, Comune di Venezia, Provincia di Venezia, Lab Service (BO), 2003, ed. Cafoscarina;
- “Reach - Proposta di Regolamento e di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche”, 2003, COM 2003 0644 (04);
- Nicoletta Benatelli, Gianni Favarato, Elisio Trevisan, “Processo a Marghera. L’inchiesta sul Petrolchimico, il cvm e le morti degli operai. Storia di una tragedia umana ed ambientale”, coordinamento di Franco Rigosi; Associazione Bortolozzo, 2002, Nuova Dimensione;
- “Acqua, terra, aria, valorizzazione o svendita. Raccolta di studi sui crimini alla salute e all’ambiente nel territorio veneziano”, 2001, Associazione Gabriele Bortolozzo, con il contributo della Provincia di Venezia;
- Fabrizio Fabbri, “PVC, cosa c’è che non va”, Greenpeace, sezione “Campagna inquinamento”, disponibile, insieme a molto altro materiale di approfondimento, sul sito www.greenpeace.it;
- Giorgio Nebbia, “Il cloro tra produzione industriale e protezione dell’ambiente”, su “Minerva: Storia, Epistemologia e Didattica della Chimica, Cultura Scientifica per il Cittadino”, sezione “Chimica & Ambiente”, disponibile, insieme a molto altro materiale di approfondimento, presso il sito www.minerva.unito.it;
- “Libro Verde sulle Problematiche ambientali del PVC”, Commissione Europea, 26.7.2000, COM(2000) 469 (disponibile su: <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/pvc/it.pdf>);
- Paolo Rabitti, "Cronache dalla chimica, Marghera e le altre" 1998, ed. Cuen.

Premessa



Marghera, febbraio 2006

Finalmente la discussione sul futuro di Porto Marghera approda in Consiglio Comunale, sotto la spinta forte della consultazione referendaria. Si tratta senz'altro di un passaggio importante e significativo che salutiamo come un ritorno della politica istituzionale al *fare* per Porto Marghera, confermato dal lavoro delle commissioni e dagli elaborati prodotti in coordinamento con gli altri Enti. Ci compiace ricordare che questa nuova attività consiliare è il risultato anche della

forte pressione dei cittadini, ovvero dell'Assemblea Permanente contro il Pericolo Chimico che, fin dalla sua costituzione nel lontano novembre 2002, subito dopo l'incidente all'impianto TDI di *Dow Chemicals*, ha individuato come centrale un ritorno della politica alla sua più importante responsabilità di governare la complessità delle relazioni economiche e sociali di Porto Marghera.

Lo ripetiamo da tempo: il ritardo in termini di azione e di decisione politica di questi decenni ha di fatto permesso un processo nel quale si è compromesso il normale rapporto tra impresa e territorio. Le aziende proprietarie degli impianti, prive di forti vincoli regolatori, hanno infatti messo in secondo ordine le primarie esigenze di salute e sicurezza a vantaggio dei soli obiettivi economici e di profitto a breve termine, causando come conseguenza danni incommensurabili al territorio veneziano.

Il futuro di Porto Marghera parte da qui, dalla consapevolezza di tutti i soggetti, sia perché istituzionalmente preposti, sia perché abitanti in questo territorio, che solo un nuovo protagonismo può porre i necessari presupposti per quel fine comune a cui tutti auspichiamo, ovvero *un sistema produttivo evoluto che generi e mantenga occupazione ed al tempo stesso garantisca un'adequata tutela della salute e della sicurezza di cittadini e lavoratori*.

La discussione ampia e articolata che si sta producendo in questi mesi grazie alla positiva partecipazione di tutte le componenti sociali, sindacato, lavoratori, cittadini, istituzioni, se da un lato è una corretta base di partenza, dall'altro non riesce a delineare un percorso di soluzioni comprensivo di tutte le richieste delle varie componenti, indice questo di quanto difficile sia coniugare questi obiettivi in presenza di politiche aziendali attualmente troppo poco sensibili alle esigenze di sicurezza, salute ed occupazione. La forte ed in alcuni casi intransigente pressione delle aziende su questa vertenza, l'intrinseca complessità della materia del contendere, l'ampiezza degli interessi coinvolti, rendono unica e speciale questa vertenza, che va affrontata perciò con strumenti speciali.

Si rende perciò necessario l'utilizzo di procedure che portino alla condivisione delle decisioni che in una forte caratterizzazione di "democrazia partecipativa" possano dare un valore aggiunto. Solo il **Referendum Consultivo Comunale** garantisce questo obiettivo. Ricordiamo che le scelte politiche che verranno fatte su Porto Marghera peseranno in modo evidente sulla vita e sulla salute

dei cittadini, come sui rapporti sociali connessi alla produzione, effetto diretto di un polo chimico costruito a ridosso del centro abitato.

Con la sottoscrizione referendaria da parte di **12.625 cittadini** del Comune di Venezia, le firme sono evidente espressione di una sensibilità ben più allargata. E non vanno dimenticate le ulteriori 33.000 firme raccolte nel corso di due precedenti petizioni *informali*, “Via il fosgene” e la successiva “Via il fosgene entro Aprile 2004”, consegnate le prime al Sindaco e le secondo al Sindaco ed al ministro dell’Ambiente per tramite del Prefetto. Le firme affermano una netta posizione per la tutela di salute e sicurezza e chiedono di conseguenza una consultazione affinché sia garantita a tutta la cittadinanza il legittimo diritto di esprimersi su di una fondamentale scelta per costruire il futuro di Porto Marghera. E’ evidente che per questioni di tale rilevanza sociale non è sufficiente la seppur legittima capacità interpretativa dell’amministrazione comunale ma questa deve verificarne la corrispondenza con l’indirizzo scelto dai cittadini.

Ricordiamo in questa sede che l’istituto referendario è previsto dallo Statuto Comunale e sottoposto ad uno specifico Regolamento cui il Comitato Promotore si è attenuto scrupolosamente nelle diverse fasi di richiesta, sottoscrizione ed autenticazione, consegna delle firme, attesa pre- e post-rinnovo del Consiglio e riattivazione della procedura, per giungere ad oggi, a circa un anno esatto dalla consegna dei plichi con le firme dei cittadini, con l’attesa della decisione del Consiglio Comunale.

Ai Consiglieri Comunali, sia nella veste di amministratori che di rappresentanti di partito, ricordiamo che la non condivisione dei punti di programma contenuti nel quesito referendario, non può giustificare in nessun caso, una posizione, un voto che annulli il ricorso alle urne. Questa posizione sarebbe solamente indice di una ricerca di “autonomia del politico” o di mera “autorappresentazione” poco conciliabile con la “democrazia” che non concede a nessuno la possibilità di sottrarsi al confronto, al giudizio ed all’accettazione finale del verdetto delle urne.

Da convinti sostenitori di tutti gli strumenti che garantiscono la libera partecipazione alle decisioni di questa società ricordiamo che seppur “solamente consultivo” il referendum potrà esplicitare tutta la sua potenzialità se applicato “in tempi adeguati e consoni al suo valore e obiettivo”. Un referendum indetto in versione balneare (cioè da giugno in poi) svilirebbe la partecipazione; è preferibile perciò una sua indizione in maggio o in ultima ipotesi in ottobre.

Se la funzione che diamo al referendum è quella di essere uno strumento importante per traghettarci tutti verso una qualità della vita migliore, nel momento in cui il suo risultato vincola le amministrazioni ad operare le scelte indicate dagli elettori, il risultato referendario diviene una straordinaria “investitura di consenso” da parte dei cittadini nei confronti di tutte le istituzioni (in primis l’amministrazione comunale) che avranno maggior forza nelle trattative con le aziende.

Perché un referendum specifico sul ciclo del cloro?

Il quesito posto dal referendum è molto semplice e chiaro. Gli elettori dovranno dire se vogliono che il ciclo del cloro, ovvero le sostanze trattate e prodotte in questo ciclo come cloro, fosgene, cvm/pvc, debba o meno rimanere attivo a Porto Marghera. Non indica date, né i passaggi perché questo avvenga. Nella sua impostazione generale indica solamente se il sistema produttivo della chimica a Porto Marghera debba continuare nella sua configurazione attuale o se debba essere modificato eliminandone i cicli più pericolosi ed inquinanti. Nella sua presentazione iniziale con chiarezza specifica che *non* si tratta di un referendum sul complesso industriale di Porto Marghera: non è un referendum sulla raffinazione dei petroli, sui fluorati o su altri sottosistemi produttivi, ma

si concentra su una definita componente della produzione chimica ed esclusivamente sulla filiera del cloro.

Per capire appieno da dove nasce la richiesta dei cittadini di indire il referendum bisogna analizzare cos'è oggi il nostro territorio, quali problematiche ambientali, sanitarie ed occupazionali. Bisogna ricordarne la cronologia produttiva, gli eventi processuali, la lunga lista degli incidenti e molto altro ancora.

Di seguito cercheremo pertanto di sintetizzare solo alcuni di questi punti in forma di schede a maggior sostegno della richiesta referendaria di 12.625 cittadini: *sancire con forza la **priorità del diritto alla salute ed alla sicurezza**, diritto che a Porto Marghera è stato **troppo spesso messo in secondo piano** nei confronti delle esigenze economiche delle imprese ivi attive.*

L'Assemblea Permanente contro il Pericolo Chimico

Scheda 1 - Il ciclo del cloro (sintesi)

Addetti Il ciclo del cloro occupa attualmente circa 500 addetti, così suddivisi: 100 nell'impianto cloro-soda di Syndial, 180 nel Tdi di Dow Chemical e 220 ai reparti Cv di Ineos/Evc che producono cvm/pvc. Agli occupati diretti vanno naturalmente aggiunti gli occupati nell'indotto, che coinvolge attività affidate all'esterno nei confronti di imprese terze; bisogna però considerare che tali imprese, proprio per la spiccata flessibilità operativa, sono tipicamente in grado di reindirizzare le proprie attività verso altre aziende ove alcune commesse vengano ridotte.

Sostanze dannose per la salute Tutti i prodotti lavorati sono altamente tossici: cloro, fosgene, acido solforico, acido nitrico, acido cloridrico, cvm, sono sostanze pericolose ed alcune di queste (in primis il fosgene) sono immediatamente letali anche a concentrazione di pochi ppm (parti per milione) e comunque anche piccolissime quantità di queste che facilmente fuoriescono causano malattie degenerative come tumori, enfisemi, asme, bronchiti croniche. Il processo contro le morti da cvm ha messo in risalto le enormi quantità in particolare di clorurati e diossine scaricate dal ciclo del cloro di Marghera in aria, in laguna, nel suolo e nei rifiuti dispersi in tutto il territorio circostante ed ha evidenziato gli accertati effetti negativi sulla salute umana.

Quantità e produzione Sono mantenute in stoccaggio enormi quantità: *400 tonnellate di cloro, 15 tonnellate di fosgene*, entrambe sotto il cono di atterraggio degli aerei verso Tessera e vicini tra loro con possibili effetti domino. Bisogna poi considerare che annualmente sono generate 190.000 tonnellate di cloro e (!!) **80.000 tonnellate di fosgene**. Vediamo ora il ciclo produttivo complessivo. Il cloro-soda di Syndial produce **190.000 ton di cloro**. Di queste, 120.000 ton vanno a Dow Chemical che produce **118.000 ton di TDI** e 100.000 di acido cloridrico che vengono inviate ad Ineos/Evc. Con le altre 70.000 ton di cloro Syndial produce 100.000 ton di dicloroetano (dce) che sono inviate ad Ineos/Evc. Ineos/Evc produce **250.000 ton di cvm** da cui originano **200.000 ton di pvc**. Gli impianti sono stati costruiti nel **1970** e sono considerati vecchi e ormai abbondantemente ammortizzati. E' attualmente in corso di istruttoria il progetto per passare ad un nuovo impianto di cloro-soda con la stessa quantità di produzione e ad un "bilanciamento" del cvm e pvc con la produzione di 280.000 t/a di cvm e 260.000 di pvc con piccoli ritocchi ai vecchi impianti.

Connessioni geografiche Il ciclo del cloro utilizza l'etilene prodotto dal *cracking* (CR) di Polimeri Europa. Il cracking produce **450.000 ton/anno di etilene** di cui 100.000 ton/anno sono utilizzate per produrre DCE a Marghera, mentre le altre 350.000 ton/anno sono inviate ai petrolchimici di Ferrara, Ravenna e Mantova. La chiusura del ciclo del cloro non modificherebbe il cracking, in quanto l'etilene non utilizzato potrebbe essere utilizzato per produrre a Marghera polietilene di qualità o potrebbe invece andare negli altri tre siti nazionali potenziando lì le produzioni di plastiche. Si veda la prossima Scheda per maggiori dettagli. Con l'eliminazione del solo impianto di TDI/fosgene potrebbero essere temporaneamente mantenute operative le altre due sezioni del ciclo (cloro-soda e cvm/pvc) trasformando direttamente il cloro a dicloroetano (dce) tramite un piccolo impianto dedicato che fornirebbe il dce necessario alla produzione di cvm.

Il bilanciamento cvm/pvc Il bilanciamento cvm/pvc è già stato bocciato nel 2002 dalla commissione VIA (Valutazione Impatto Ambientale) nazionale di cui faceva parte tra gli altri la prof. Andreina Zitelli. La commissione però è stata sciolta d'autorità senza che il ministro emettesse il parere negativo con una procedura anomala. Ineos/Evc ha così potuto ripresentare il progetto modificandolo ulteriormente ed ora aspetta il parere della nuova commissione VIA nazionale dopo che la Regione ha dato a tale commissione un parere consultivo limitativo proponendo il mantenimento delle produzioni alle quantità attuali. L'approvazione del progetto di bilanciamento del cvm/pvc di Ineos/Evc è stato molto ridimensionato dalla commissione regionale Via rispetto

alla richiesta iniziale e questo a causa del forte dibattito che c'è stato pubblicamente sulla stampa e nelle istituzioni dovuto all'impegno delle associazioni ambientaliste. E' stato infine consentito ad Ineos/Evc di sostituire con due reattori nuovi di polimerizzazione sette piccoli reattori obsoleti, ma senza aumenti di produzione di cvm e riconvertendo a pvc tutto il cvm prodotto a Marghera senza portarlo pericolosamente via nave in giro per l'Italia. L'impianto migliora pur rimanendo sempre un impianto vecchio, ammodernato ma datato, come dimostrano i tubi che si sono aperti lungo le saldature il 5 agosto 2004, complice anche la complessità nelle appartenenze societarie: la divisione in molte proprietà fa sì che certe sezioni impiantistiche di non chiara appartenenza non vengano adeguatamente controllate e mantenute in efficienza, con ovvie pericolose potenziali conseguenze.

Il progetto del nuovo cloro-soda Anche l'impianto nuovo del cloro-soda attende il parere della stessa commissione VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) nazionale. La Regione ha dato parere favorevole, ma con il vincolo che nel 2015 sia chiuso tutto il ciclo del cloro a Marghera, perché il pericolo è rinnovare sì una sezione del ciclo del cloro (il cloro-soda) ma però inserita tra le altre due vecchie realtà (TDI e cvm/pvc risalgono agli anni '70) ed a rischio di incidente. Un impianto nuovo di cloro-soda, voluto per ridurre i costi energetici e quindi aumentarne la redditività, ne impone un ammortamento almeno ventennale, cui corrispondono i relativi carichi inquinanti (seppure in misura inferiore di quelli attuali) e con rischi immutati per quanto riguarda i grandi stoccaggi di cloro e idrogeno e per tutta la filiera del cloro a valle di questo impianto. Che sottoporrebbe a rischi sempre maggiori ambiente, lavoratori e cittadini residenti attorno a questi impianti obsoleti (ad oggi circa 200.000 persone). La pericolosità di questi impianti è dimostrata dai continui incidenti e fuori servizi (circa 10 all'anno quelli più gravi), come quello gravissimo del 28 novembre 2002. Senza contare il rischio costituito dal cono di atterraggio degli aerei, sovrastante proprio il ciclo del cloro, e l'imprevedibile rischio attentati che è direttamente correlato alle tensioni internazionali.

Impatto ambientale e sviluppo sostenibile Il rinnovo dell'impianto di cloro-soda è dunque evidentemente finalizzato ad aumentarne le convenienze economiche; nelle comunicazioni esterne l'intervento viene invece presentato come strumento di miglioramento dell'impatto ambientale. Il progetto per il nuovo cloro-soda presentato da Syndial (in procinto di cedere l'impianto ad Ineos/Evc) prevede di installare i nuovi impianti su strutture già esistenti e non prevede peraltro lo scavo del terreno sottostante impregnato di mercurio per evitare gli obblighi della legge sulle bonifiche e quindi tempi più lunghi e controlli maggiori degli enti pubblici. Si strumentalizza persino la produzione di idrogeno (un secondario sottoprodotto del nuovo impianto in misura pari a circa 5000 ton/anno) con ciò confondendo mediaticamente i cittadini e nascondendo l'inquinamento ed il rischio chimico del cloro dietro ad argomentazioni su produzioni pulite ed eco-compatibili a base di idrogeno. Come se: (a) bruciare carbone (inquinando) per fare corrente elettrica, con questa (b) effettuare l'elettrolisi altamente energivora ed inquinante del sale per ottenere prodotti altamente inquinanti, oltre che idrogeno, e poi (c) mandare questo in una turbina o nelle *fuel cells* per produrre (solo in quest'ultimo caso, senza inquinare) di nuovo elettricità fosse un sistema sensato, ecologico ed a basso impatto ambientale nel suo complesso.

Programmazione e localizzazione degli impianti Bisogna inoltre ricordare che esistono molti intenti programmatori (PTRC, PALAV, PTP, Piano di sviluppo regionale) che prevedono la delocalizzazione delle attività incompatibili per intensità di rischi connessi o impatto ambientale. La situazione degli impianti del cloro a Marghera, la loro vetustà di concezione, la loro localizzazione urbana a pochi chilometri da Venezia, Mestre, Marghera e Malcontenta e la particolare localizzazione ambientale (a bordo di una fragile laguna) rappresentano il vero ostacolo alla praticabilità economica, tecnologica e normativa per la loro sopravvivenza. Non si difende l'occupazione difendendo ad oltranza l'esistente, mettendo poi a repentaglio la salute pubblica e trascurando una reale prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti.

Scheda 2 – Connessioni del ciclo del cloro (approfondimento)

Elementi di base Il ciclo del cloro di Marghera non influenza assolutamente gli impianti del resto d'Italia e non li vincola, chi afferma il contrario opera una disinformazione strumentale ad un (non vero) ricatto occupazionale e sociale. Vediamo nel dettaglio questo ciclo che è una sezione a se degli impianti del petrolchimico. Ricordiamo qui come ora (a differenza di quando era tutto proprietà di una singola azienda) il petrolchimico è ormai segmentato in proprietà aziendali distinte, ragion per cui gli scambi di prodotti generano minore convenienza economica di quanto avveniva con la monoproprietà, in quanto questi vengono valorizzati ad ogni passaggio come prodotti di mercato tra imprese diverse. Precisiamo alcuni elementi relativi all'occupazione. Questo ciclo occupa ad oggi poco meno di 500 persone; nelle ipotesi di decisione per una sua chiusura, inoltre, le correlate produzioni verrebbero dismesse con gradualità, garantendo i tempi per una adeguata gestione delle ricollocazioni del personale.

Cloro-soda di Syndial L'impianto cloro-soda dal sale comune produce: (a) **cloro** – che va al TDI di Dow Chemical quindi dentro il ciclo del cloro - , (b) **idrogeno** che va al TDI (più precisamente, al TD3) e (c) **soda caustica** che in parte va venduta ed in parte va agli AM dell'Arkema; di questi, la soda caustica è prodotto assolutamente non pregiato che si trova sul mercato in abbondanza.

TDI di Dow Chemical Dal cloro soda arriva il cloro. Dal CR (Cracking di Syndial) arriva al TDI una quantità di **toluolo** – l'impianto CR produce 40/45.000 ton/anno e li invia al parco serbatoi dove si aggiungono 20/30.000 ton/anno che arrivano invece via nave; il parco serbatoi a sua volta ne invia circa 50000 ton/anno al TDI. Tale quantità di toluolo, in assenza del TDI, verrebbe facilmente assorbita dal mercato nazionale ed europeo (che la produce, la consuma e la movimentata via nave) per via dei molteplici utilizzi di questa sostanza-base nei processi petrolchimici (citiamo ad esempio la fabbricazione di vernici e solventi). Al TDI arrivava anche **acido nitrico** ed **acido solforico** dagli AS che però ormai sono chiusi e sostituiti da un impianto interno del TDI (il TD7) e da rifornimenti con autobotti. Dal TDI esce **acido cloridrico** che va alla produzione di CVM (quindi sempre dentro al ciclo del cloro) e **idrogeno** che va alla Sapio, ma in quantità trascurabile in confronto all'idrogeno prodotto dal cloro-soda.

Cracking (CR) di Syndial Il CR, a partire dalla *virgin nafta* produce etilene, propilene e butadiene, che invia a Ferrara, Mantova, Ravenna; di questi prodotti, una parte *minoritaria* di etilene va ad Ineos/Evc (100.000 ton/anno, da confrontarsi con la produzione di 400.000 ton/anno del CR). In assenza del consumo di Ineos/Evc, tale quota di etilene potrebbe venire impiegata secondo tre diverse possibilità, che qui delineiamo. Potrebbe (a) essere inviata a Ferrara aumentando la correlata produzione di polietilene. Oppure (b) essere assorbita da un impianto per la produzione di polietilene di qualità (con un ritorno occupazionale positivo di circa 500 unità) che sarebbe attivato a Marghera – operazione che pare sia nelle intenzioni dell'a.d. Paolo Scaroni di Eni, vedasi, tra le altre, la notizia riportata su "Il Gazzettino" del 12/11/2005 "EniChem costruisce una nuova fabbrica". Infine, sfruttando la versatilità delle produzioni chimiche e le specifiche competenze locali, gestendo il cracking a pressioni ed a temperature variabili sarebbe possibile (c) diversificare i rapporti finali di produzione dei prodotti finiti sulla base delle esigenze del mercato.

Cvm/pvc di Ineos/Evc Come si diceva, attualmente Ineos/Evc riceve **etilene** dal CR (Cracking), e dopo una serie di trasformazioni viene prodotto **cvm**, monomero di base per la produzione del polimero **pvc**, e **acido cloridrico**, che torna in ciclo o viene venduto direttamente dato che questo è un prodotto della chimica di base con un ampio mercato.

Servizi accessori ed altre produzioni Il ciclo del cloro si appoggia ai servizi comuni del petrolchimico come aria compressa, vapore, azoto, acqua industriale, ma questi possono

ovviamente essere usati da altre aziende che si insediassero in loco e non sono specificatamente legate al ciclo del cloro; gli impianti attivi per le produzioni di vapore, azoto ed aria compressa servono gli altri impianti del petrolchimico che non sono parte del ciclo del cloro (il cracking di Polimeri Europa, Archema, Crion, Montefibre, eccetera), che quindi continueranno ad assorbirne le produzioni anche nell'ipotesi in cui il ciclo del cloro venga dismesso. Né sarebbero ovviamente modificate strutture come le centrali termoelettriche, la raffineria, le produzioni di Alcoa, la CIA, i depositi, la Nuova Sirma e tutte le altre realtà che non sono messe in discussione dal Referendum.

Motivazioni ambientali o economiche? Solo un paio di anni fa sono stati chiusi gli impianti di produzione di *caprolattame* e *butadiene* generando un impatto occupazionale negativo pari a circa **500 unità**. In tal caso venne operata una riconversione del personale occupato, non vi furono proteste rilevanti o sollevazioni eppure, ricordiamo, tali impianti furono chiusi *solo per motivazioni di opportunità economica*, certamente *non per esigenze ambientali* o di riconversioni impiantistiche. Non è chiara la motivazione di tale differenza di priorità da parte dei sindacati nei confronti di due episodi con impatti occupazionali simili che hanno alla base in un caso (caprolattame e butadiene) la convenienza economica e nell'altro (il ciclo del cloro) le esigenze di tutela di salute ed ambiente.

Scheda 3 – Un modello produttivo che va messo in discussione

Una catena di prodotti nocivi Il Referendum contro le produzioni a base di cloro a Porto Marghera ha un preciso fondamento scientifico e sanitario: sono da tempo noti i pericoli insiti nel continuare un percorso (l'uso incontrollato dei derivati del cloro) che si è sistematicamente rilevato dannoso per l'uomo, per gli esseri viventi nel loro complesso e per l'ambiente naturale. Sono peraltro ben noti numerosi accadimenti passati similari nella lavorazione di questa sostanza insidiosa. Non vi è spazio qui che per solamente *accennare* alla **storia** dell'utilizzo industriale del cloro, un elemento normalmente *non presente in forma libera* nei sistemi biologici, per il quale, ogni qualvolta che si sono trovati degli utilizzi a prima vista convenienti per le sostanze derivate (di seguito elencate), è sempre seguita la consapevolezza del maggior svantaggio indotto dagli **effetti nocivi** della loro lavorazione.

Derivati del cloro E' il caso della pericolosità del **cloro elementare** in forma gassosa, dell'**acido cloridrico**, che poi hanno portato all'utilizzo di cloro e fosgene come **gas di guerra**; è il caso del **DDT**, prima elogiato poi rapidamente eliminato per i suoi effetti devastanti a lungo termine; è il caso della famiglia dei solventi **PCB** (policlorobifenili) e dei danni da essi provocato. Possiamo anche citare il **cloroformio**, salutato inizialmente con entusiasmo come sostituto dell'etere per le sue proprietà narcotiche ed anestetiche nelle operazioni chirurgiche; solo più tardi sarebbe stato scoperto che il cloroformio è velenoso e ne sarebbe stato vietato l'uso in anestesia. Fino ad arrivare al monomero **cvm** ed alle numerose varietà di **diossina**, risultato secondario ineliminabile sia dalla produzione che dalla dismissione del polimero **pvc**. Non è forse necessario qui ricordare l'impatto negativo sullo strato di **ozono** dei **clorofluorocarburi**, o **CFC**, inventati prima del 1940, ma divenuti di uso comune dal 1950 nei miliardi di unità frigorifere che hanno invaso le case di tutti i paesi industriali.

La produzione di cvm/pvc La produzione del pvc comporta l'immissione sistematica nell'ambiente (nel nostro caso nella laguna e nei nostri polmoni) di diossine ed altre sostanze tossiche. Il cvm, monomero componente, è noto per il suo grave potenziale tossico e cancerogeno. Le sostanze leganti/plastificanti (i famigerati **ftalati**) per la polvere di pvc originano di per sé stesse un notevole impatto ambientale. La dismissione in discarica o per incenerimento, invece (il riciclo ha percentuali irrisorie causa i costi elevati e le complessità tecniche), sta producendo e produrrà (con latenze cinquantenarie per via dei suoi utilizzi in edilizia) dei danni la cui gravità per l'impatto a livello planetario nei cicli biologici non è ancora adeguatamente valutabile.

Rischio chimico ed incidenti L'obsolescenza degli impianti (di età media pari a 30 anni di vita con punte di 50), unita probabilmente ad una difficoltà o forse disattenzione nei processi manutentivi, comporta una conseguenza scontata, e rilevabile da tutti: **gli incidenti**. La rilevazione purtroppo può essere fatta sulla base dei soli incidenti dichiarati dalle aziende, che costituiscono solo una parte del numero totale. Nonostante le continue promesse in tal senso (vedasi il progetto "Simage"), non sono infatti ad oggi attive reti di sensori per la segnalazione di emissioni pericolose, pertanto ove gli incidenti non producano conseguenze direttamente riconoscibili dai cittadini (incendi, scoppi, odori, chiazze evidenti negli scarichi), questi non saranno probabilmente dichiarati.

Pur considerando tali limitazioni, bisogna notare (vedasi Figura 1) che sono avvenuti in ordine delle **diverse centinaia** gli incidenti succedutisi nel corso di otto anni, dal 1998 al 2005, peraltro appena dopo la sottoscrizione dell'Accordo di Programma del 1998 che avrebbe dovuto migliorare l'impatto delle produzioni chimiche. Tra questi, il gravissimo incidente del 28 novembre 2002 al TDI di Dow Chemical dalle potenziali gravissime conseguenze letali per l'intera popolazione per il

coinvolgimento del fosgene. Altri gravi incidenti con la diffusione di grandi quantità di sostanze con accertati effetti nocivi sulla salute umana sono stati e sono oggetto di specifiche istruttorie da parte della magistratura.

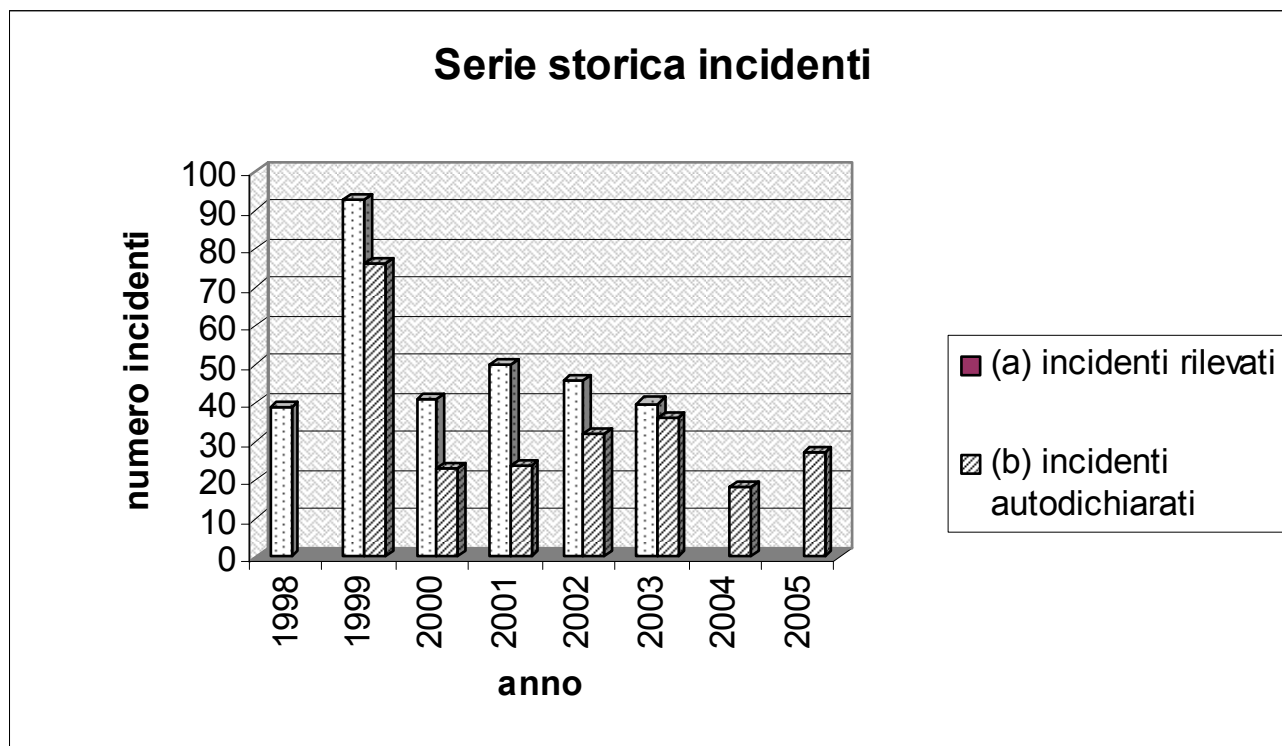


Figura 1: serie storica del numero di incidenti dal 1999 al 2005. Sono qui riportati, distinguendo tramite le diverse colorazioni, (a) per il periodo 1998-2003, il numero di incidenti rilevati tramite osservazione diretta e sulla base delle conseguenze indotte all'esterno degli impianti, mentre (b) per il periodo 1999-2005, quelli risultanti dalle auto-dichiarazioni delle imprese alle amministrazioni locali. Sulla base di un accordo con il Prefetto attivo dal 2000, le imprese sono tenute a comunicare solamente gli incidenti con effetti evidenti; per questo motivo il modello (b) di rilevazione evidenzia un numero inferiore di incidenti nei confronti nel modello (a) e nei confronti del "picco" del 1999, anno in cui è stato per la prima volta attivato il protocollo di comunicazione tra imprese e amministrazioni sugli incidenti industriali.

Salute e sicurezza Su 300.000 abitanti sono **66.000** (il 22%! quasi uno su quattro!) i cittadini veneziani con esenzione ticket da malattie croniche. Di questi, ben **13.000** (il 4,3%) sono affetti da neoplasie oncologiche gravi, 36.000 (il 12%) da ipertensione cronica, 15.000 (il 5%) da cardiopatie, 2.000 (lo 0,7%) da asma. Il Direttore dell'Asl 12 ha più volte evidenziato la **gravità** di tale quadro e la sua **probabile unicità nel territorio nazionale**, come anche la caratteristica diffusione del fenomeno in tutto il territorio comunale e la conseguente necessità di un approfondimento specifico per correlare le patologie con il diffuso inquinamento del territorio.

Occupazione. L'intero ciclo del cloro dà ad oggi lavoro a meno di 500 lavoratori sui circa 2500 occupati nella chimica, non certo 12.000, numero che invece rappresenta l'occupazione industriale complessiva di Porto Marghera, comprese energia, raffinazione, trasporti/portualità, alimentare, eccetera (dati COSES 2005 e dell'Ente Zona Industriale di Porto Marghera). Per quanto riguarda l'occupazione nell'indotto e l'effetto domino "occupazionale" spesso utilizzato come deterrente a qualunque intervento nei confronti degli impianti del ciclo del cloro, si vedano in questo documento le specifiche note sulla separabilità del ciclo del cloro (si vedano anche, più avanti, gli approfondimenti sulla dinamica del numero degli addetti nei settori industriali a Porto Marghera).

Ciò non significa che un problema occupazionale non vi sia; i termini numerici in gioco però danno la possibilità di pianificare interventi di redistribuzione occupazionale negli altri impianti della petrolchimica non connessa al ciclo del cloro o negli impianti di raffinazione e di produzione energetica, come è sempre avvenuto ad ogni trasformazione interna del petrolchimico.

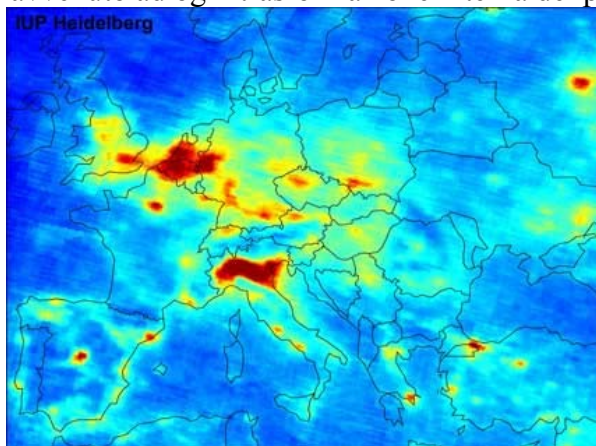


Figura 2: fonte ESA - Livelli di NO2 sull'Europa <http://www.esa.int>. Si noti l'area della pianura padana

Inquinamento E' sotto gli occhi di tutti la grave situazione ambientale cui siamo sottoposti in tutto il Nord Italia (sopra il quale vi è una evidentissima “macchia” nelle mappe satellitari sull'inquinamento, vedasi Figura 2). Siamo immersi in un'atmosfera carica di polveri sottili, ossidi di azoto, ossidi di zolfo ed altri inquinanti. A Marghera abbiamo inoltre buona parte della produzione energetica (e quindi di inquinanti) veneta, le raffinerie e persino degli inceneritori industriali nei quali è finito dentro un po' di tutto, compresi i rifiuti tossici e radioattivi della Jolly Rosso, e naturalmente un grande insediamento industriale per la produzione di sostanze chimiche dal petrolio. Ma questo non basta: mantenendo attivo il ciclo del cloro, manteniamo nel nostro territorio l'”esclusiva” del rischio chimico da fosgene e dell'inquinamento da sostanze cancerogene: cvm, dce, clorurati organici e diossine. Sono le sostanze che hanno reso il meraviglioso territorio lagunare un'enorme discarica tossica, la nostra laguna un brodo di coltivazione di mitili cancerogeni e la nostra aria un veicolo di malattie polmonari.

Scheda 4 – L’impatto sulla salute

L’aria che respiriamo La nostra attenzione al massimo si concentra sulle emissioni visibili. Ad esempio gli scarichi delle macchine colpiscono la nostra attenzione soprattutto quando viviamo il disagio del traffico urbano. Il problema dell’inquinamento generato dagli autoveicoli è certamente molto importante ma non dimentichiamo che c’è anche “un’aria che non vediamo” ed ugualmente respiriamo, ed è l’aria che trasporta con sé le emissioni gassose dei camini di Porto Marghera.

Le emissioni a camino sono dati autodichiarati dalle aziende. Ogni azienda dichiara le proprie emissioni annue in atmosfera. Questi dati tuttavia sono generalmente sottostimati in quanto non tengono conto delle emissioni incontrollate durante gli scarichi di emergenza e durante gli eventi accidentali. Poco sappiamo inoltre sulle dispersioni in ambiente (sostanze che si liberano dalle pompe, dai serbatoi, le polveri disperse etc.). Nelle giornate umide di nebbia le sostanze emesse a camino ricadono nei territori a ridosso del Polo Chimico ma in condizione di tempo particolarmente “favorevoli” alla dispersione tali emissioni possono arrivare anche a 10-20 km di distanza e quindi coinvolgere altri comuni; le Asl che dovrebbero sorvegliare gli effetti sulla salute della produzione industriale sono certamente più di una.

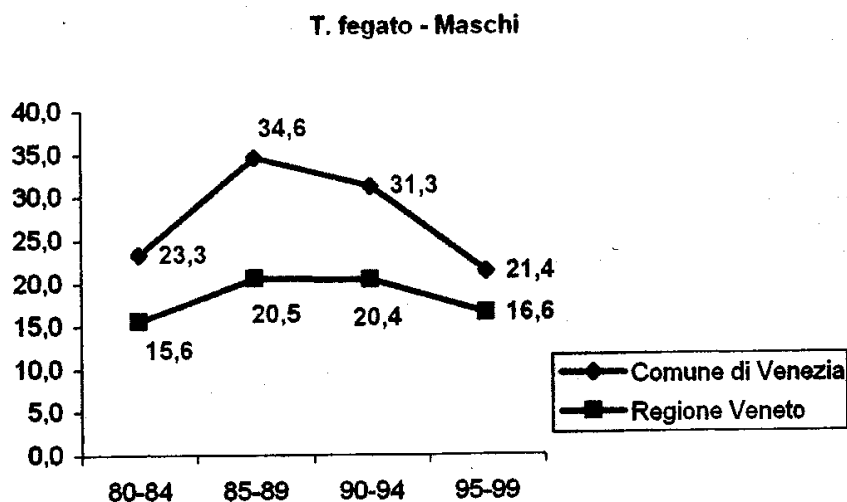


Figura 3: confronto dei trend relativi alle cause di morte per tumore al fegato nel Comune di Venezia e nella Regione Veneto per la fascia d'età tra i 35-64 anni - maschi, per i quinquenni 1980-84, 85-89, 90-94, 95-99. Materiale curato dal Comune di Venezia, fonte: elaborazione della Regione Veneto su dati Istat.

Impatto dell’inquinamento sulla salute Di seguito sono riportati alcuni dati del mesotelioma della pleura raccolti negli anni '90-'94:

Tabella 1: incidenza relativa del mesotelioma della pleura in diverse aree veneziane

Riferimenti ad aree o USL	Incidenza - tasso standardizzato (rapportato a 100 di diagnosi di malattia)
Veneto	83
USL 16 Venezia	80
USL 18 Riviera Brenta	107,9
USL 36 Terraferma veneziana	87,6

I **prodotti cancerogeni** emessi in atmosfera a Porto Marghera, autodenunciati dalle aziende, sono circa una **ventina**; ogni prodotto tossico ha un organo bersaglio. I dati epidemiologici esistenti **confermano** come nel nostro territorio questi organi risultano essere i più colpiti dai tumori.

Tali dati non costituiscono una sorpresa. Sin dagli anni '40 si sapeva che il **CVM** (Cloruro di Vinile Monomero) poteva indurre danni al fegato ma *inizialmente la preoccupazione era rivolta al potenziale esplosivo* della sostanza se concentrata a livelli superiori a 30 gr/m³ d'aria. Negli anni sessanta si accertò che lavoratori addetti alla produzione di CVM erano soggetti ad una alterazione della circolazione sanguigna che colpiva soprattutto i capillari delle estremità degli arti (**sindrome della mano fredda** o Morbo di Raynaud).

I dati sui **danni al fegato** vennero confermati nel 1967 da un medico di fabbrica della Solvay di Rosignano Marittima. Nel 1970 in Germania degli operai denunciarono alla magistratura il loro stato di impotenza sessuale individuando nel CVM la causa. Nel 1973 negli USA si registrò il primo caso di insorgenza di un raro tumore al fegato in un lavoratore del ciclo del CVM, dato confermato da uno studio sui ratti condotto dall'oncologo italiano Cesare Maltoni. Nel 1975 circa **1782** operai del petrolchimico di Porto Marghera addetti al ciclo produttivo del CVM vennero sottoposti ad una serie di analisi affidate all'Università di Padova da cui emerse uno stato di alterazione epatica nel **45%** dei soggetti studiati.

Oltre all'**angiosarcoma** si cominciò allora a correlare il **CVM** ad altre patologie tumorali: tumori al sistema di produzione del **sangue** e dei **globuli bianchi**, al **cervello** e ai **polmoni**; si mise in oltre in evidenza la capacità del CVM di alterare gli spermatozoi al punto da causare aborti precoci. Alla fine degli anni '70 si cominciarono a verificare i primi **decessi** per esposizione al CVM negli impianti di Porto Marghera (ad oggi sono 157 i casi accertati) ricordando che il CVM ha un tempo di **latenza** anche di **20-30 anni** dopo la prima esposizione. Una indagine epidemiologica che coinvolge il Comune di Venezia e l'ULSS 12 è attualmente in fase di elaborazione conclusiva ma alcuni dati di estrema gravità (si parla di **incidenze elevatissime** delle patologie respiratorie in specifiche aree del Comune di Venezia e comuni limitrofi) sono già noti.

Per una disamina "storica" del tema si suggerisce la lettura di "Acqua, Terra, Aria, valorizzazione o svendita" dell'Associazione Bortolozzo che ha raccolto molta della documentazione sulla questione ambientale a Porto Marghera. È interessante soffermarci su alcuni dati ivi riportati:

- uno studio fatto da medici di base negli **anni 90-92**, che copre il 10% della popolazione, conclude dicendo che il tumore di gran lunga più presente nella nostra Provincia è il **cancro al polmone**. Si ammalano di questa patologia ogni anno 120 maschi su 100.000 abitanti, al secondo posto in entrambe i sessi risultano poi i **carcinomi della pelle** (62,4 per gli uomini e 42,7 per le donne casi ogni 100.000 abitanti/anno);
- su "Il cancro in Italia 1988-92", ricerca dell'Associazione Registri Tumori Italiani, gli esperti confrontano i dati nazionali e concludono evidenziando una *elevata differenza di incidenza tra nord e sud* del Paese in entrambe i sessi: il rischio di ammalarsi di tumore nel Veneto è **doppio** rispetto a Ragusa;
- i **tumori del fegato** a **Trieste e nel Veneto** presentano le frequenze **più elevate del mondo**.

Preoccupanti sono in particolare i dati relativi all'incidenza di insorgenza di **tumori al fegato e linfoma di Hodgkin**.

Dati più recenti sulle **cause di morte** nel Comune di Venezia sono stati resi noti da una indagine svolta dal Comune e dall' ULSS 12 Veneziana alla fine dello scorso anno. Considerando le fasce di età intermedia, la probabilità di ammalarsi di tumore risulta essere molto alta in particolare per i **tumori alla trachea, polmoni, bronchi**, all'**intestino** e al **fegato**, e per quanto riguarda quest'ultimo la probabilità media nel comune di Venezia è del **40% superiore** alla media regionale.

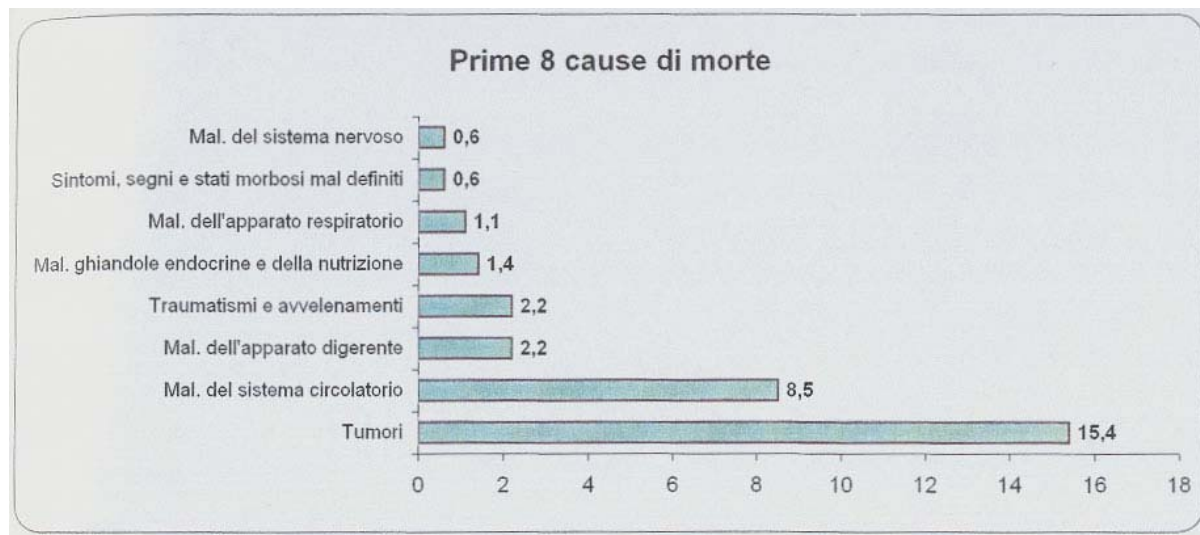


Figura 4: prime 8 cause di morte nel comune di Venezia

Preoccupante è il confronto con le medie regionali: ci si ammala di tumore al fegato di un **40% in più** nel nostro comune rispetto allo stesso dato calcolato nel Veneto (chi è interessato richieda la documentazione all'ufficio di programmazione sanitaria del comune di Venezia). Nella figura di seguito sono riportate le incidenze relative delle diverse patologie tumorali.

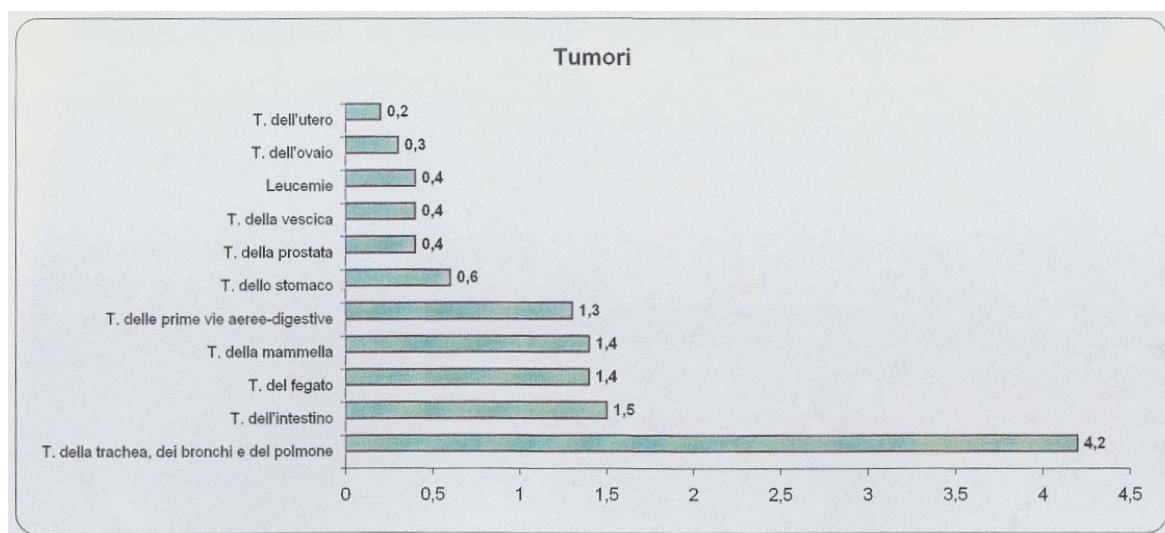


Figura 5: incidenza relativa delle patologie tumorali nel comune di Venezia

[I dati epidemiologici e le relative tabelle riportati in questa sezione sono tratti dalla pubblicazione del Servizio di Programmazione Sanitaria del Comune di Venezia, emissione del 2/9/2003]

Scheda 5 – Occupazione nell'industria chimica a Porto Marghera

L'industria di Porto Marghera ha seguito diverse fasi storiche segnate dalla convenienza economica dei processi produttivi insediati, che si possono in estrema sintesi ricondurre a quattro fasi principali:

1. la fase **iniziale**, risalente all'intervento del conte Volpi, favorita dall'ampia disponibilità di energia idroelettrica, caratteristica del nostro paese in quegli anni;
2. la fase **intermedia**, negli anni '50, nella quale l'Italia aveva assunto il ruolo di "paese-raffineria" per l'Europa continentale per le sue caratteristiche di facilitazione logistica all'accesso via nave;
3. la fase **matura**, negli anni '70, nella quale l'industria chimica, energetica e petrolifera hanno espresso la massima sinergia (e, va detto, il massimo impatto in termini sanitari ed ambientali);
4. la fase **calante**, dalla fine degli anni '80 fino ad oggi, nella quale si è assistito ad una continua e costante contrazione in termini di produzione e di occupati. In questa fase i fattori di convenienza strutturali (costo dell'energia, logistica) sono venuti meno.

Dai 40.000 occupati (picco massimo) della seconda metà degli anni '60 si è arrivati a meno di 12.000 di oggi, di cui circa 2.500 nella chimica (elaborazioni COSES 2005 su dati E.Z.I.).

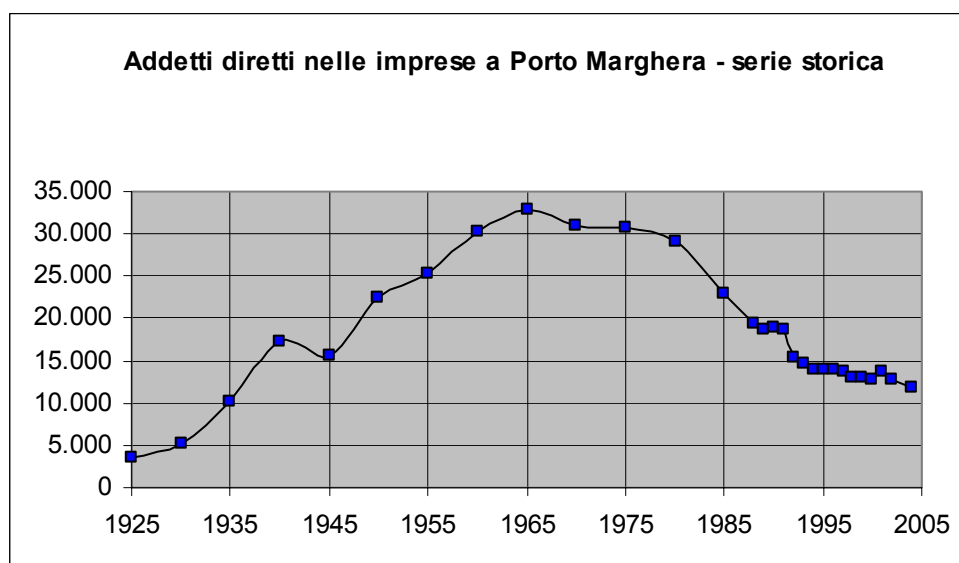


Figura 6: serie storica relativa all'occupazione attraverso 80 anni di attività di Porto Marghera.

Fonte: Ente Zona Industriale di Porto Marghera. Elaborazione: Coses 2005.

Il sistema di imprese al contempo si è frammentato tramite cessioni aziendali ed è inoltre aumentato il ricorso agli appalti esterni, in una misura tra il 40% ed il 70% in termini occupazionali. Talvolta si dimentica che l'apporto in termini occupazionali della chimica nel territorio provinciale è ormai marginale, stimabile in una percentuale tra il 1,2% ed il 1,3% del totale.

Le imprese quindi hanno dimostrato di voler progressivamente ridurre l'impegno in questo settore a Porto Marghera, per motivi di mercato e di convenienza – fenomeno questo accompagnato da una progressiva deindustrializzazione a livello nazionale. La riduzione occupazionale non ha invece alcuna relazione con le problematiche ambientali, che non sono state causa di alcun

decremento occupazionale. L'ultima dismissione di una certa dimensione è quella relativa al *caprolattame* con la relativa riduzione di circa 500 addetti.

Aziende ed addetti per settore di appartenenza Porto Marghera	1965			1999			2004		
	Unità	Addetti	%	Unità	Addetti	%	Unità	Addetti	%
Alimentare	9	419	1,31%	5	148	1,16%	4	147	1,24%
Acqua, gas, energia elettrica	14	1.088	3,41%	7	750	5,86%	8	552	4,65%
Ceramica, vetro, refrattari, edili e materiali da costruzione	16	2.595	8,14%	8	571	4,46%	9	521	4,39%
Chimico	23	13.233	41,50%	16	3.364	26,29%	13	2.525	21,26%
Meccanico	57	4.645	14,57%	49	2.425	18,95%	50	2.119	17,84%
Metallurgico e siderurgico	15	6.487	20,34%	11	1.237	9,67%	12	1.053	8,87%
Petroliero	23	1.460	4,58%	15	428	3,34%	13	530	4,46%
Altri settori	72	1.963	6,16%	185	3.875	30,28%	197	4.430	37,30%
Totale	229	31.890		296	12.798		306	11.877	

Figura 7: confronto tra i livelli occupazionali a Porto Marghera del 1965 e quelli del 1999 e del 2004 per area industriale. *Fonte: Ente Zona Industriale. Elaborazione: Coses 2005.*

I dati occupazionali (attenzione: riportiamo in queste ultime cifre dati aggiornati al **2003**), in seguito alla chiusura del caprolattame, sono i seguenti: **Evc 280, Dow 200, Syndial** (solo **Cloro-Soda**) **100**, Syndial (altre attività) 950, Polimeri Europa 365, Montefibre 400, Ausimont 150, 3VCPM 30, Ambiente 40, Agip Raffineria 350, Agip Oli 40, Petroven 60, Simar 110, Crion 30, Edison 100, Enel 500. Si noti come le attività produttive connesse al **ciclo del cloro** hanno attivi quindi poco meno di 600 occupati diretti (a dati 2003: il dato aggiornato attuale è di poco meno di **500 occupati**).

Scheda 6 - Rischio chimico e ciclo del cloro

A Porto Marghera la chimica del cloro comprende essenzialmente, oltre naturalmente al cloro, tre gruppi di prodotti: solventi clorurati, cvm-pvc, fosgene.

Il cloro Il cloro è un prodotto che impiegato in piccole quantità è indispensabile alla nostra società industrializzata. Un esempio può essere il suo utilizzo per rendere potabili le acque degli acquedotti delle grandi città o il suo impiego come componente di molti farmaci. Diverso però è il caso di quella parte della chimica del cloro che è stata sviluppata a Porto Marghera.

Derivati del cloro E' necessario un approfondimento sulle sostanze che dal cloro hanno origine negli impianti di produzione di Porto Marghera.

- (a) Il **dce - dicloroetano** prodotto nei reparti CV22-23 e DL1/2 è un solvente clorurato *fortemente cancerogeno*.
- (b) Il **cvm - cloro vinile monomero**, prodotto base per la produzione delle plastiche a base di pvc-polivinilecloruro, è noto per i suoi effetti cancerogeni dimostrati ed oggetto di una serie di istruttorie e di processi ben noti condotti dall'ex pm Felice Casson.
- (c) il **fosgene**.

Fosgene e TDI Ricordiamo che il fosgene è un gas di guerra ampiamente usato nella Prima Guerra Mondiale da quasi tutti gli eserciti cobelligeranti (Mantoan, La guerra dei gas 1914-18), da noi italiani usati in Libia: a Gifa e Hon Uaddan nel 1928, nell'oasi di Taizerbo nel 1930 e nel 1935-36 in Etiopia (circa 750 tonn. tra iprite e fosgene) tanto da far affermare da autorevoli osservatori internazionali che non avremmo conquistato l'Etiopia senza l'uso di tali gas (Del Boca, I gas di Mussolini). Il **TDI - toluendiisocianato** è un prodotto chimico intermedio perché, assieme ai *polioli*, è alla base della produzione dei **poliuretani**.



Figura 8: un'immagine dell'impianto TDI poco dopo l'incidente del 28 novembre 2002

Bhopal Nell'incidente di Bhopal sono morte **30.000** persone e circa **500.000** sono rimaste ferite. Dopo tale incidente l'opinione pubblica ha saputo che per produrre il TDI è necessario l'impiego del fosgene. Dopo tale disastro molti nuovi impianti di TDI sono stati costruiti con il processo della multinazionale svedese *Chematur*, che prevede perlomeno il consumo immediato del fosgene

prodotto senza necessità serbatoi di accumulo del pericoloso gas letale. Dow Chemical, che sostiene di operare al massimo livello di sicurezza, non utilizza neppure tale processo.

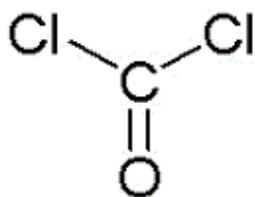
Tendenze in Europa e nel mondo Ciò che è emerso sin d'ora dopo un sistematico lavoro di approfondimento ed analisi sull'attuale situazione degli impianti di produzione di TDI a livello mondiale è la tendenza in Europa a chiudere gli impianti ubicati in siti altamente urbanizzati simili a Porto Marghera e costruire i nuovi in siti sicuri distanti da luoghi anche solo debolmente antropizzati. Gli impianti TDI in tale situazione, quello di Leverkusen (in Germania) e quello di Anversa (in Belgio) sono stati chiusi. Sono invece stati aperti o potenziati i due connessi impianti di Brumsbuettel (in prossimità del Mare del Nord) e Dormaghen (al centro della Germania), entrambi distanti dai centri abitati. In particolare, a Dormagen si produce il prodotto intermedio di bassa pericolosità **TDA – toluendiammina** in quantità di circa 200.000 ton/anno che viene per la maggior parte inviato a Brumsbuettel (sito di maggiore pericolosità) dove viene trasformato in TDI con un processo chimico che coinvolge il fosgene. Nel resto del mondo, ed in particolare in India, Iran, ed altri paesi in via di sviluppo dove sono localizzati molti nuovi impianti TDI, questi sono stati costruiti con un processo che non richiede accumulo del fosgene.

Scheda 7 – Caratteristiche letali del fosgene

I gas di guerra Il **fosgene** è tra le sostanze classificate come **gas di guerra**. Questi prodotti venivano usati in guerra come aggressivi chimici per l'azione tossica e stimolante che esercitavano sull'organismo.

In base alla loro azione fisiologica, si possono classificare in sei categorie:

- **asfissianti o soffocanti:** cloro, cloroformiato di metile, cloropicrina, **fosgene**;
- lacrimogeni: acroleina, bromuro di xilile, cianuro di bromobenzile, cloroacetone, bromoacetone, cloroacetofenone, ioduro di benzile;
- starnutori o vomitivi: difenilammincloroarsina, difenilcloroarsina;
- tossici dei nervi: acido cianidrico, cloruro di cianogeno, bromuro di cianogeno;
- tossici del sangue: ossido di carbonio, monossido di azoto;
- vescicatori o caustici: iprite o solfuro di etile biclorurato, clorovinilarsina, metilbicloroarsina, etilbicloroarsina.



Specificatamente, il fosgene (formula COCl_2 , vedasi la figura di lato) è stato ampiamente utilizzato nella prima guerra mondiale da tutte le nazioni cobelligeranti compresa l'Italia e, sempre dagli italiani, nel '35 e '36 durante la conquista dell'Etiopia, dove assieme all'iprite sono stati scaricati dagli aerei italiani circa 750 tonnellate di questi due gas sui soldati abissini (vedasi di Del Boca, "I gas di Mussolini e Mantoan: la guerra dei gas 1914-1918").

Misura dell'aggressività L'azione tossica di un gas è classificata con l'indice di Haber, che ha valori molto piccoli per gas molto tossici. Ad esempio, per il cloro vale 7500, per l'iprite 1500 e per il fosgene 450. I gas di guerra per poter essere efficaci dovevano avere alcune di queste caratteristiche:

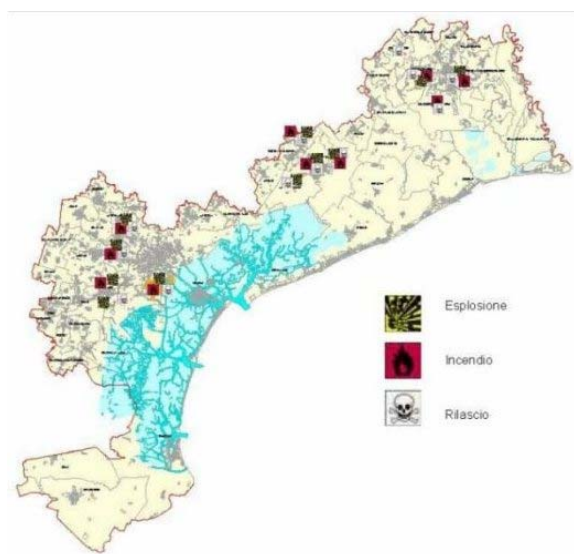
- essere tossici a bassissime concentrazioni (letalità misurabile in ppm),
- pesare più dell'aria per rimanere nei bassi strati mantenendo i livelli di concentrazione del gas,
- non miscelarsi con l'acqua o con l'umidità ambiente per evitare l'effetto diluizione,
- essere gassosi a temperatura ambiente per poter essere agevolmente trasportati dal vento verso gli obiettivi desiderati,
- essere incolori e non avere alcun odore per sfruttare l'effetto sorpresa.

Di tutte queste caratteristiche l'unica che il fosgene non ha, per fortuna, è la mancanza di odore. Per quanto riguarda le altre caratteristiche bastano 3-4 p.p.m. per inalare una dose letale (tempo di decesso circa 30-60 minuti), mentre con 50-100 p.p.m. il tempo di decesso è di pochi minuti. Il fosgene è circa 3.4 volte più pesante dell'aria e questa caratteristica gli permette di spostarsi lunga il suolo. Con l'acqua reagisce lentamente producendo gas corrosivi pungenti e tossici. Diventa gassoso a temperature superiori a 8° .

Trasporto Il veicolante utilizzato per trasportare il gas verso le trincee nemiche era normalmente il vento che doveva essere non troppo forte per non diluire o disperdere il gas, essere di velocità costante e possibilmente schermato con la presenza di nebbie o foschie. Tali caratteristiche erano

spesso presenti nel nord-est della Francia dove durante la prima guerra mondiale era situato il fronte di guerra. Questo può facilmente spiegare il largo uso fatto durante tale conflitto. Per fortuna il fosgene aveva un grosso punto debole: il suo odore acre di fieno muffito, per cui tale caratteristica ha permesso di essere facilmente riconosciuto dando la possibilità ai soldati in trincea di mettere in atto le opportune contromisure di protezione e sicurezza personale.

Scenari diffusivi del fosgene a Venezia Porto Marghera è situata in una zona di confine tra mare e terra ed è giornalmente soggetta ai venti di brezza dovuti alla differente velocità di riscaldamento o raffreddamento tra il mare e la terra. In caso di fuoriuscita del fosgene, se **(a)** la brezza va **verso la terra** verrebbe interessato il sud di **Marghera** e le zone della **riviera del Brenta** (Malcontenta, Oriago, Mira eccetera), se invece **(b)** la brezza va **verso il mare** verrebbero investita **Venezia** e le **isole** della laguna veneta. In questo secondo caso il gas incontrerebbe meno ostacoli e, poiché reagisce lentamente con l'acqua (tra l'altro producendo gas corrosivi, pungenti e tossici), arriverebbe **quasi intatto** con il suo potenziale distruttivo e di morte. Nel caso di **(c) vento di scirocco** verrebbero investite **Marghera** e **Mestre**. L'effetto distruttivo dovrebbe essere inversamente proporzionale alla velocità del vento, ma comunque estremamente grave. I venti di **(d) tramontana** e di **(e) bora** che normalmente sono **meno frequenti** in questa zona rispetto agli altri precedentemente analizzati e quando si presentano normalmente sono di forte intensità provocando quindi l'effetto diluizione e rendendolo **meno efficace**. Le zone interessate sarebbero in questo caso, rispettivamente, la **laguna sud** e **Chioggia** e, nel caso della **bora**, la zona **sud-ovest** della **laguna**.



Eventi incidentali già avvenuti e potenziali Tali drammatici scenari si realizzerebbero solamente se si verificasse una fuoriuscita del fosgene. Attualmente conosciamo già **due eventi** in cui si è sfiorata la tragedia: (1) nel **novembre 1973**, quando l'aereo **Argo 16** precipitò schiantandosi a pochi metri dal serbatoio di fosgene e (2) nel **novembre 2002**, con il recente e già citato **incidente al TDI**. In questi ultimi anni alle tradizionali preoccupazioni di guasti meccanici si è aggiunto il pericolo attentati che ogni nazione sta prendendo in seria considerazione dopo la distruzione delle torri gemelle a New York. Porto Marghera è sempre stato considerato un obiettivo strategico e lo dimostra il fatto che allo scoppio delle due guerre del golfo immediatamente sono state inviate truppe a protezione del sito.

Figura 9: siti ad alto rischio secondo la legge Seveso in Provincia di Venezia

L'inaccettabile rischio chimico da fosgene si sovrappone ad una già difficile situazione locale in relazione al **rischio industriale**. Nella Provincia di Venezia sono ben **37** i siti ad alto rischio secondo la legge Seveso, **24** di questi sono peraltro nel Comune di Venezia, che poi per la maggior parte sono a Marghera (vedasi la Figura 9).

Nella **prossima Scheda** sono messe a confronto le caratteristiche, le informazioni tossicologiche e le misure di pronto soccorso del *fosgene* e del *cloro* rilevate dalle tabelle I.P.C.S. e C.E.C. (*International Programme on Chemical Safety* & la Commissione della Comunità Europea). E' auspicabile che essa abbia la maggiore diffusione possibile poiché potrebbe, nel caso di un incidente che malauguratamente coinvolgesse il fosgene, salvare la vita a molte persone o almeno ridurre l'effetto del gas sull'organismo umano.

Scheda 8 – Fosgene e cloro: effetti e misure di pronto soccorso

FOSGENE	CLORO
<p><u>Caratteristiche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - gas incolore con odore di fieno muffito - facilmente infiammabile - altamente tossico per inalazione - ustionante <p><u>Informazioni tossicologiche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dopo l'inalazione: irritazione alle mucose, tosse e dispnea. <p>Provoca danni all'apparato respiratorio ed edema polmonare.</p> <ul style="list-style-type: none"> - dopo il contatto con la pelle e con gli occhi: ustioni. <p>Possibilità sintomi: nausea, vomito, dispnea, morte.</p> <p><u>Misure di pronto soccorso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dopo il contatto con gli occhi: lavare subito con acqua corrente per almeno 15 minuti. - chiedere l'intervento del medico. - dopo l'inalazione: far respirare al soggetto aria fresca. - se necessario operare la respirazione bocca a bocca o praticare la respirazione artificiale con l'ossigeno-terapia. - dopo il contatto con la pelle: togliere immediatamente gli indumenti contaminati e lavare subito le parti con acqua e sapone neutro. <p>Nei casi gravi si consiglia il trasferimento d'urgenza in ospedale.</p>	<p><u>Caratteristiche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - gas di colore giallo-verdastro - odore irritante e soffocante - non infiammabile - molto tossico <p><u>Informazioni tossicologiche:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la sostanza può essere assorbita dall'organismo per inalazione. - gli effetti della esposizione a breve termine sono: lacrimazione - la sostanza è corrosiva per gli occhi, la cute e il tratto respiratorio - l'inalazione del gas può causare polmonite ed edema polmonare, provocando la sindrome da disfunzione reattiva delle vie aeree (R.A.D.S.) - l'esposizione acuta o a lungo termine può causare sui polmoni una bronchite cronica <p><u>Misure di pronto soccorso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dopo il contatto con gli occhi: prima sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti, poi contattare un medico. - dopo l'inalazione: far respirare al soggetto aria fresca e sistemarlo in posizione inclinata (semidistesa), poi contattare un medico. - dopo il contatto con la pelle: prima sciacquare con abbondante acqua, poi rimuovere i vestiti e lavare ancora il soggetto, poi contattare un medico.