



L'INCIDENTE DI SEVESO NEL SUO CONTESTO STORICO

La pubblicazione del libro di J. Sambeth ci offre lo spunto per “rivisitare” l'incidente di Seveso, dopo quasi 25 anni da quando fummo coinvolti nell'accertamento delle cause chimico-fisiche che l'avevano provocato (vedi bibliografia citata da Trifirò, questa rivista).

Trifirò, nel suo articolo, ha anche enumerato le importanti lezioni che ne sono derivate. Il nostro presente contributo è pertanto limitato ad inquadrare l'incidente di Seveso nel suo contesto storico.

L'incidente di Seveso (10 luglio 1976) ha immediatamente suscitato un notevole interesse nel mondo scientifico, anche a causa delle difficoltà incontrate per spiegarne le cause. Tale interesse non si è ancora esaurito come è dimostrato dai vari articoli che, puntualmente, ad ogni ricorrenza dell'evento, vengono pubblicati. L'incidente di Seveso ha sicuramente contribuito a cambiare la mentalità non solo dei chimici ma anche dei legislatori in materia di sicurezza: l'interesse e la preoccupazione per i rischi derivanti dalle lavorazioni industriali, insieme con le richieste più pressanti di controlli adeguati, dimostrano che l'argomento è ormai entrato nell'ambito del sociale, del politico e, più generalmente, del culturale. Ma a metà degli anni Settanta quale era lo stato delle conoscenze, lo “stato dell'arte”, per quanto riguarda la valutazione della pericolosità di sistemi chimici più

o meno reattivi? Chiaramente l'industria chimica era già ben conscia dei pericoli connessi con l'impiego di sostanze infiammabili, reattive, tossiche ecc., tuttavia l'attenzione era focalizzata soprattutto nell'evitare l'esplosibilità di gas e vapori, sull'onda del grave incidente di Flixborough del 1974.

Lo studio delle reazioni fuggitive (termine da noi introdotto per la prima volta come traduzione dell'anglosassone *runaway reactions*) era praticamente agli albori. La consultazione della vecchia letteratu-

ra fornisce un quadro esauriente del livello di conoscenze e di disponibilità strumentale di quel periodo (Tabella).

Come si può notare, lo “stato dell'arte” di quel periodo era veramente molto lacunoso, quasi ancora empirico rispetto alle nostre attuali conoscenze e alla disponibilità strumentale di oggi. Per fare un'esempio, un libro del 1982 (H.H. Fawcett, W.S. Wood; *Safety and Accident Prevention in Chemical Operations*, Wiley & Sons, New York) che ha avuto una discreta diffusione, stando al numero di volte che l'abbiamo trovato citato in letteratura, in un capitolo dedicato alla valutazione della stabilità termica non accenna minimamente a tecniche termoanalitiche (DTA/DSC) ma raccomanda l'impiego di una piastra riscaldata ad una certa temperatura su cui far cadere il campione da esaminare, osservandone il comportamento (fusione, emissione di fumi, autoaccensione, decomposizione con un



bang o un pop). La stabilità termica della miscela di Seveso e dei suoi componenti presenti nel reattore è stata studiata agli inizi degli anni Ottanta, oltre che dalla Stazione sperimentale per i Combustibili, da diversi autori. Quasi tutti questi studi (anche i nostri) avevano soprattutto l'obiettivo di determinare, più che la natura della reazione responsabile della perdita di controllo, la temperatura minima di decomposizione della massa di reazione rimasta nel reattore.

L'unico riferimento di partenza era il lavoro di Milnes che, dopo l'incidente che si era verificato nel 1968 presso la Coalite (UK), con un processo molto simile a quello dell'Icmesa, aveva studiato la stabilità termica degli idrolizzati del tetracloro benzene, trovando una temperatura di decomposizione di 230 °C.

di instabilità era ben 72 °C più alto? Vale la pena di ricordare che Milnes non specifica affatto quale strumento abbia usato e in quali condizioni.

La sicurezza del processo era pertanto basata su una tranquillizzante differenza tra la temperatura operativa e la temperatura di decomposizione ipotizzata.

D'altronde, in quegli anni, data la mancanza delle attuali procedure e dell'esperienza maturata nel frattempo dall'industria chimica, l'obiettivo principale delle determinazioni sperimentali era quello di identificare le condizioni - soprattutto gli intervalli di temperatura - di un evento termico indesiderato e di mantenere le condizioni del processo ben lontane da tali temperature. In realtà, come ormai sappiamo, l'inizio di una decomposizione esotermica è osservato alla tem-



ne di decomposizione, rispetto a strumenti meno sensibili, e i risultati ottenuti con metodi differenti possono variare considerevolmente da uno all'altro. La capacità di uno strumento di rivelare velocità di autoriscaldamento molto basse è di notevole importanza, come ha insegnato l'in-

Evoluzione della ricerca e della sperimentazione nel campo delle reazioni fuggitive

1959 Studio della reattività del sistema alcol allilico/NaOH. J.C. Rapeau, D.L. Pearson, H. Sello, <i>Ind. Eng. Chem.</i> , 51 (2), 77.	1974 Descrizione di un prototipo del calorimetro di reazione (non ancora disponibile commercialmente). W. Regenass, <i>Thermochim. Acta</i> , 20 , 65.
1963 Descrizione del primo Calorimetro Differenziale a Scansione (DSC). E.S. Watson, M.J. O'Neill, J. Justin, N. Brenner, <i>Anal. Chem.</i> , 36 , 1233.	1974 Si tiene a Delft il primo convegno Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries in cui sono presentati alcuni lavori sulle esplosioni di natura termica.
1968 Prima pubblicazione sull'applicazione del DSC per la valutazione della stabilità termica di sistemi reattivi. A.A. Duswalt, in <i>Analytical Calorimetry</i> . R.S. Porter, J.F. Johnson (Ed.)	1976 L'incidente di Seveso.
1971 Viene pubblicata la lettera di Milnes sulla decomposizione del 2,4,5-triclorofenato sodico. M.H. Milnes, <i>Nature</i> , 232 , 395.	1977 Viene descritto il calorimetro adiabatico ARC da parte della Dow (non ancora disponibile commercialmente). D.I. Townsend, <i>Chem. Eng. Prog.</i> , 73 , 80.
1974 L'ASTM propone il primo metodo standardizzato di analisi termica. ASTM E 487 Constant temperature stability of chemical materials.	1978 Viene proposta la prima procedura sperimentale per la valutazione dei pericoli di natura termica. F. Brogli, K. Eigenmann: Colloque sur la sécurité dans l'industrie chimique, Mulhouse.
	1978 Nasce in Italia il Laboratorio Termochimica e Sicurezza della Stazione sperimentale per i Combustibili.

Le difficoltà iniziali per tentare di spiegare l'incidente di Seveso nascevano proprio da questo dato: come era possibile che la massa di reazione, lasciata a 158 °C, si fosse decomposta quando il limite "noto"

peratura alla quale il calore generato supera la soglia di rilevabilità dello strumento di misura. È quindi ovvio che strumenti più sensibili segnalino una temperatura iniziale inferiore, per la stessa reazio-

cidente di Seveso.

Al giorno d'oggi, grazie all'intensa attività di numerosi ricercatori la situazione è notevolmente migliorata: sono stati compiuti notevoli progressi per quanto riguarda i metodi di prova progettati per rivelare i potenziali pericoli di natura termica nei processi chimici. Sono stati sviluppati molti nuovi strumenti e molte organizzazioni hanno codificato gli aspetti procedurali delle sperimentazioni. Il progresso inoltre continua e possiamo aspettarci una nuova generazione di strumenti così come nuovi metodi di elaborazione che ci consentano di fare un uso migliore dei dati già adesso disponibili.

Non è da escludere che con la sensibilità degli attuali calorimetri la temperatura di decomposizione della miscela di Seveso possa risultare ancora più bassa di 180 °C, risultato che avevamo ottenuto nel 1980 con strumenti più sensibili rispetto a quelli della generazione precedente.