

Attualità

SEVESO: 50 ANNI DALL'INCIDENTE E 44 DALLA DIRETTIVA

Ferruccio Trifirò

Professore Emerito dell'Università di Bologna

ferruccio.trifiro@unibo.it

A cinquant'anni dall'incidente di Seveso, l'articolo ripercorre le cause del rilascio di diossina, le lezioni apprese sulla sicurezza dei processi chimici e l'eredità normativa lasciata dall'evento. Dalle Direttive Seveso I, II e III fino ai recenti aggiornamenti del 2026, vengono evidenziati i principi fondamentali per la prevenzione degli incidenti rilevanti e la tutela di salute e ambiente.



Lo scorso 10 luglio 2026 sono ricorsi cinquant'anni dall'incidente di Seveso, avvenuto nell'impianto di produzione del 2,4,5-triclorofenolo dell'Icmesa, filiale italiana della svizzera Givaudan-Hoffmann-La Roche, situato a Seveso, vicino a Meda, alle porte di Milano [1-4]. Questo incidente non è stato il primo nell'industria chimica, né l'ultimo, né il più grave (l'unico morto, un dirigente, fu ucciso alcuni anni dopo), ma è stato quello sul quale si è sviluppato il più ampio dibattito sull'ignoranza degli aspetti di sicurezza e sull'impreparazione delle industrie e delle istituzioni a gestire incidenti chimici ed emissioni tossiche come la diossina.

La novità legata a questo incidente è che è stato l'unico in Europa a permettere alla Commissione Europea di creare tre direttive sulla sicurezza che portano il suo nome: Seveso I, Seveso II e Seveso III. Queste direttive [5-7] hanno disciplinato gli impianti che possono avere incidenti rilevanti connessi alla presenza di sostanze pericolose, per limitare le conseguenze su persone, ambiente e beni. L'incidente è quindi passato alla storia per avere dato nome a queste direttive sulla sicurezza della produzione e dell'immagazzinamento dei prodotti chimici, con lo scopo di diminuire il numero degli incidenti e gli eventuali danni alla popolazione e all'ambiente.

Probabilmente, altri due eventi hanno contribuito alla nascita della direttiva dopo l'incidente. La diossina emessa a Seveso era stata un'arma chimica utilizzata dagli USA nella guerra del Vietnam, quindi una sostanza molto tossica e ben conosciuta. Inoltre, subito dopo l'incidente, un articolo dal titolo *Seveso: the aftermath*, pubblicato su una rivista internazionale [8], riportò le cause dell'incidente e anche una serie di incidenti analoghi avvenuti in impianti simili: alla Monsanto (USA, 1949); alla Badische Anilin und Soda Fabrik AG (Germania Occidentale, 1953); alla Philips Duphar (Olanda, 1963); alla Dow Chemical (USA, inizio anni '60); alla Coalite and Chemical Products (Inghilterra, 1968).

Infine, io stesso ho pubblicato un articolo su questa rivista [9] a vent'anni dall'incidente, dal titolo *Quali lezioni dall'incidente di Seveso? Il 2-4-5-triclorofenolo, una molecola da dimenticare*, dove avevo riportato le cause dell'incidente e le modifiche che si sarebbero dovute realizzare al processo per renderlo più sicuro, anche se ormai non veniva più realizzato.

L'incidente di Seveso

L'incidente consistette nell'emissione di una nube tossica dallo stabilimento che produceva 2,4,5-triclorofenolo, fungicida e intermedio per la produzione di disinfettanti come l'esaclorofene e di defoglianti come i sali dell'acido triclorofenossiacetico. La nube tossica fu un evento storico per l'industria chimica, perché portò a un forte cambiamento nella percezione e nella prevenzione del pericolo nella produzione chimica.



La reazione chimica era condotta in due stadi: nel primo si otteneva il 2,4,5-triclorofenatosodico tramite trattamento con soda dell'1,2,4,5-tetraclorobenzene; nel secondo si realizzava l'idrolisi con HCl per ottenere il 2,4,5-triclorofenolo. Il giorno dell'incidente, dopo avere eliminato solo il 15% del glicole etilenico, fu chiusa l'immissione di vapore, tolto il vuoto mediante introduzione di aria e, dopo quindici minuti, fermata l'agitazione, senza raffreddare immediatamente la miscela di reazione come previsto dalla procedura. Dopo 7 ore e mezza dalla fermata dell'agitazione, si verificò la rottura del disco di sicurezza, con emissione all'aria di parte del contenuto del reattore. La prima temperatura registrata alle ore 17, 4 ore e mezza dopo l'uscita della nube tossica, mostrava che erano stati raggiunti 200 °C; per estrapolazione si può ipotizzare che la massa di reazione si fosse riscaldata fino a 400-500 °C al momento dell'incidente. La nube tossica conteneva anche qualche chilo di 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*p*-diossina (TCDD), ben nota sostanza tossica formatasi per l'alta temperatura raggiunta all'interno del reattore.

Le lezioni dell'incidente

I ritardi nel prendere iniziative dopo l'incidente contribuirono a far nascere il dibattito che portò alla proposta della direttiva Seveso da parte della Comunità Europea.

L'incidente era stato causato da deviazioni dalle procedure operative prescritte, da carenze nei sistemi di sicurezza, dalla scarsa conoscenza delle reazioni fuggitive/esotermiche secondarie, da errori nella localizzazione dell'impianto e dall'impreparazione del personale sugli aspetti di sicurezza del processo. Due ulteriori errori furono la scarsa conoscenza della tossicità dei prodotti, degli intermedi e dei sottoprodotti verso l'uomo e l'ambiente, e l'assenza, da parte dell'azienda, di informazioni sul destino dei rifiuti tossici generati.

Le lezioni imparate dall'incidente di Seveso sono state applicate a tutte le reazioni industriali, soprattutto a quelle esotermiche che presentano reazioni parassite con sviluppo di gas o sottoprodotti tossici o corrosivi. Va ricordato che il processo sotto accusa era servito per produrre il primo erbicida di sintesi nel 1941, che fu di grande beneficio per l'umanità, alleggerendo il lavoro umano e rendendolo più sicuro.

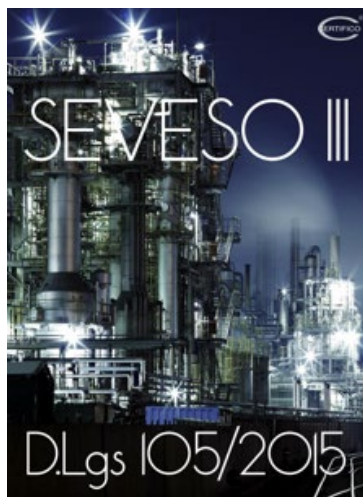
Quindi Seveso è stato uno dei tanti incidenti che hanno posto in dubbio la credibilità scientifica presso l'opinione pubblica, per le incertezze non solo nella conduzione dei processi, ma soprattutto nella mancanza di conoscenza degli effetti tossici sull'uomo e sull'ambiente delle relative emissioni. Tuttavia, è stato uno dei pochi incidenti in cui la società ha saputo reagire al trauma, dandosi nuove regole, e in cui la comunità scientifica si è impegnata nella ricerca di soluzioni. È significativo che il dott. Paolo Paoletti, dirigente dello stabilimento, fu assassinato quattro anni dopo, anche perché l'incidente era diventato il centro del più ampio dibattito sulla mancanza di cultura della sicurezza e sull'impreparazione nella gestione degli incidenti chimici.

Come realizzare la sintesi del 2,4,5-triclorofenolo con sicurezza

Con le conoscenze attuali, ci si può chiedere come si dovrebbe effettuare la sintesi del 2,4,5-triclorofenolo con la massima sicurezza. Prima di realizzare il processo, bisogna capire quali siano le reazioni responsabili degli effetti esotermici osservati rispettivamente a 180 °C e 230 °C, verificando se siano dovuti a impurezze, solvente, reagenti, prodotti o sottoprodotti.

Se si dovesse eseguire la sintesi con lo stesso solvente, si dovrebbero abbassare le concentrazioni dei reagenti e le quantità utilizzate (soprattutto quelle di NaOH), in modo che il calore di reazione, in caso di guasto nello scambio termico, non porti la temperatura a 180 °C.

Il calore di reazione dovrebbe essere eliminato in modo efficace con refrigeranti interni, con ricicli forzati del liquido di reazione attraverso un refrigerante esterno o tramite evaporazione di un nuovo solvente, evitando l'uso di una camicia esterna al reattore, come a Seveso. La temperatura del vapore di riscaldamento dovrebbe essere diminuita, così come la sua temperatura di condensazione, che deve scendere a 170 °C. Tutte le possibili emissioni devono essere convogliate in un impianto di *blow-down* o, meglio, il reattore deve essere inserito in una vasca di confinamento per contenere e raffreddare eventuali emissioni accidentali. Infine, è necessario un sistema di sicurezza che, in caso di fermata accidentale dell'agitatore o superamento di 170 °C, introduca immediatamente un solvente freddo.



La direttiva Seveso

L'Unione Europea ha introdotto la prima Direttiva Seveso nel 1982 (82/501/CEE) [7], seguita da aggiornamenti significativi con Seveso II (96/82/CE) [8] e Seveso III (2012/18/UE) [9], recepita in Italia con il D.Lgs. 26 giugno 2015, n. 105. La normativa Seveso rappresenta uno dei pilastri fondamentali della sicurezza industriale europea, perché fornisce indicazioni chiare sugli obblighi per chi lavora con sostanze pericolose. La Direttiva Seveso III ha l'obiettivo di prevenire incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose, limitare le conseguenze per la salute umana e l'ambiente e garantire procedure chiare di emergenza e gestione del rischio. Gli stabilimenti che detengono o possono detenere determinate sostanze tossiche oltre soglie definite devono indicare quantità massime presenti,

classificazione del pericolo (SDS/CLP), modalità di stoccaggio e processo, e possibili eventi che possono portare a rilascio o innesco.

Aggiornamenti della Direttiva Seveso

Nel 2026 [9] si è parlato molto della Direttiva Seveso III, anche perché molte aziende avevano un ciclo di riesame periodico dei documenti (come il Rapporto di Sicurezza) proprio nel 2026. Il 2 luglio 2026 [10] sono state introdotte modifiche alla Direttiva in base al Regolamento CLP, che definisce la classificazione delle sostanze pericolose utilizzate per determinare le soglie Seveso: nuove classificazioni per solventi organici (alcuni esteri e glicoli), variazioni nelle soglie per

alcune famiglie di perossidi organici e riclassificazione di alcuni gas compressi. Le aziende che gestiscono sostanze che hanno subito variazioni di classificazione CLP devono verificare se il loro stabilimento rientra o fuoriesce dalla normativa Seveso.

Ai sensi dell'aggiornamento dell'art. 27 del D.Lgs. 105/2015 [10], gli stabilimenti Seveso sono soggetti a un sistema di ispezioni pianificate che si concentra essenzialmente sui settori chimico-farmaceutico (agenti tossici acuti), sui depositi di gas liquefatti (GPL, ammoniaca) e sui depositi di carburanti sopra soglia. Le principali aree industriali in Italia sottoposte alla direttiva Seveso attuale sono: il polo petrolchimico di Marghera, il distretto chimico di Brindisi e l'area industriale di Priolo Gargallo.

Il rapporto fra CLP e Seveso

Il Regolamento sulla Classificazione, Etichettatura e Imballaggio (CLP) [11] si basa sul sistema mondiale armonizzato (GHS) delle Nazioni Unite per garantire un elevato livello di protezione della salute e dell'ambiente. Il Regolamento CLP impone ai fabbricanti, agli importatori e agli utilizzatori a valle di classificare, etichettare e imballare le sostanze chimiche pericolose in modo adeguato prima dell'immissione sul mercato. Uno degli obiettivi principali è determinare se una sostanza o una miscela presenti proprietà che permettano di classificarla come pericolosa.

Bibliografia

- [1] [Normativa Seveso: Guida Completa per Aziende \[D.Lgs 105/2015\]](#)
- [2] [Accadde- Seveso 10-Luglio-1976.pdf](#)
- [3] [Il disastro di Seveso del 1976:il peggior incidente ambientale della storia d'Italia](#)
- [4] [Il disastro di Seveso | Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco](#)
- [5] [Direttiva - 2012/18 - EN - EUR-Lex](#)
- [6] [Normativa SEVESO: come è nata e cosa prevede la direttiva](#)
- [7] [Direttiva Seveso \(Seveso III\): cos'è e cosa prevede per le aziende](#)
- [8] A. Hay, *Nature*, 1976, **263**, 438.
- [9] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 2004, **86**(7), 20.
- [10] [D.Lgs. 105/2015 \(Seveso III\): aggiornamenti applicativi e novità nel 2026](#)
- [11] [Regolamento CLP: Guida completa alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e miscele – Naracomunicazione.it](#)