

GENESI E SVILUPPO DI UN INFORTUNIO SUL LAVORO MORTALE PLURIMO. RIFLESSIONI SULLE CONDIZIONI DI SICUREZZA

F. DI GANGI*, G. SPADACCINO*, P. MURA*, I. CADEDU*

RIASSUNTO

Il 26/05/2009 all'interno dell'area industriale di un'importante raffineria di petrolio della Sardegna sud occidentale tre operai di una ditta esterna di manutenzione perdevano la vita all'interno di un serbatoio di processo. Verranno descritti e analizzati tecnicamente i fatti accaduti e le prescrizioni regolamentari (tecniche e giuridiche) che avrebbero dovuto trovare applicazione e sono state, secondo il giudice di primo grado, disattese.

1. L'IMPIANTO IN MANUTENZIONE

La raffineria in questione con una capacità di lavorazione di 300.000 barili al giorno, rappresenta il 15% della capacità di raffinazione in Italia. L'azienda di manutenzione direttamente coinvolta nell'evento è un consorzio di imprese che all'epoca dell'infortunio aveva in appalto dalla raffineria l'esecuzione di lavori di manutenzione (pulizia idrodinamica) di un impianto denominato MHC1 (MildHydroCracking). L'impianto MHC1 è utilizzato nei processi di idrodesolfurazione catalitica di gasoli primari prodotti nella raffineria al fine di portarli alle specifiche richieste dal mercato.

Il processo prevede la miscelazione con idrogeno del gasolio, il riscaldamento (tra i 300° e i 400°) e l'invio in appositi reattori catalitici. Il catalizzatore, a base di nichel-molibdeno solfati su allumina, "favorisce" la reazione di desolfurazione, lo zolfo viene liberato dal suo legame con gli altri idrocarburi nella miscela del gasolio e si lega all'idrogeno formando acido solfidrico (H₂S), detto anche idrogeno solforato, gas notoriamente infiammabile e velenoso.

L'acido solfidrico viene separato dal gasolio ora desolfurato sfruttando la caratteristica di rimanere gassoso alla temperatura di processo (T≈180°-200° C).

Quest'operazione avviene in appositi separatori-accumulatori bifasici (identificati negli impianti della raffineria con la sigla D XXX).

La loro funzione è di separare (da qui la definizione di separatore) la fase liquida da quella gassosa presenti nella corrente in uscita dai reattori. La fase liquida è costituita in prevalenza da gasolio desolfurato, la fase gassosa prevalentemente da idrogeno, idrocarburi leggeri e acido solfidrico prodotto dalla reazione di desolfurazione. L'acido solfidrico, sostanza pericolosa, dopo ulteriore separazione dall'idrogeno, viene inviata in specifici reattori che ne estraggono lo zolfo solido, meno pericoloso.

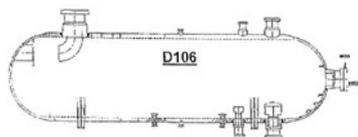


Figura 1 - Accumulatore D106

* Inail - Direzione Regionale Sardegna - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione.

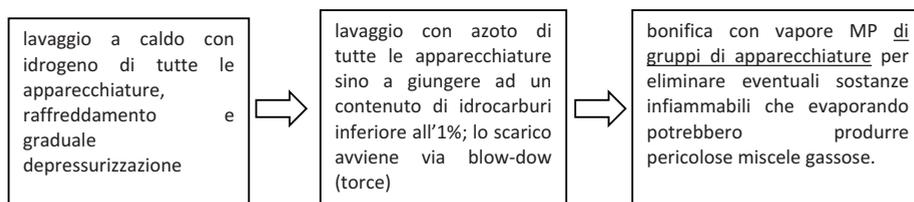
I separatori-accumulatori bifasici (come il D106) sono dei grandi serbatoi orizzontali cilindrici in acciaio al carbonio non austenitico di circa 30 mc che, operando ad elevata pressione e temperatura (circa 85 bar e 200 C), hanno elevati spessori (circa 16 cm). Nello specifico le loro dimensioni sono le seguenti: diametro pari a circa 3 metri, lunghezza complessiva pari a circa 12,8 metri.

2. LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Le operazioni di bonifica e manutenzione dell'impianto erano state programmate in accordo a quanto specificato nel manuale di manutenzione dell'impianto (Istruzioni di fermata e bonifica MHC1 nov. 2007); l'avvio delle operazioni era iniziato in data 13/05/2009 con la fermata dell'impianto. Le operazioni di bonifica erano interventi preliminari all'effettuazione degli interventi di manutenzione veri e propri comprendenti la sostituzione del catalizzatore utilizzato nei reattori chimici dell'impianto, la verifica dello stato di stabilità e dello stato di conservazione ed efficienza delle apparecchiature dell'impianto stesso e relativi accessori di sicurezza. I separatori D XXX erano inoltre soggetti alle verifiche periodiche da parte della ASL sullo stato di conservazione in quanto apparecchi a pressione, e tali verifiche erano appunto previste. Come si può osservare dalla figura 1, l'accesso interno ai separatori D XXX è consentito attraverso passi d'uomo (nello specifico aveva diametro di 45,8 cm e profondità di 71 cm), ubicato a circa due metri dal suolo o, come in questo caso, a circa due metri dalla pedana del secondo livello dell'impianto MHC1.

3. LE PROCEDURE PREVISTE PER LA FERMATA E BONIFICA DELL'IMPIANTO

Dalle informazioni contenute nel manuale di manutenzione dell'impianto, risulta che l'intero processo di fermata e bonifica dell'impianto MHC1 possa essere suddiviso in tre fasi:



4. L'INFORTUNIO

Durante le operazioni di manutenzione dell'impianto MHC1 tre operai della ditta di manutenzione perdevano la vita all'interno dell'accumulatore separatore bifasico HD 106.

Le prime due operazioni si devono effettuare con le apparecchiature dell'impianto tra loro collegate. L'ultima deve avvenire prima dell'apertura dei passi d'uomo. A tal fine le apparecchiature interessate devono essere isolate dalle altre presenti nell'impianto mediante inserimento di dischi ciechi e distanziali in corrispondenza degli accoppiamenti flangiati delle tubazioni di collegamento (operazione denominata "ciecatura") di vapore a media pressione

e uscita in atmosfera; la ciecatatura di un'apparecchiatura/gruppo di apparecchiature, quando completa, consente di isolarla/e dal resto dell'impianto e, al contempo, e di mantenerla/e in comunicazione con l'atmosfera esterna. L'apertura del passo d'uomo può avvenire soltanto dopo aver completato le ciecatature, le bonifiche con vapore, e aver atteso il tempo necessario per l'adeguato raffreddamento. Le istruzioni di fermata e bonifica non menzionano l'impiego di azoto come flussante da utilizzare attraverso i passi d'uomo aperti.

5. LA RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA INFORTUNISTICA

Le indagini svolte dall'autorità giudiziaria, grazie soprattutto alla presenza di numerosi testimoni oculari che a diverso titolo si trovavano in prossimità dell'area, hanno consentito di ricostruire in modo dettagliato lo sviluppo e la concatenazione dei singoli eventi che hanno condotto al tragico evento, in particolare, il giorno precedente l'evento, ossia il 25 maggio 2009, la ditta "A" aveva eseguito lavori di pulitura di alcuni accumulatori-separatori dell'impianto MHC1. Il 26 maggio 2009, poco dopo la pausa pranzo, il caposquadra dell'azienda di manutenzione "A", diede istruzioni ai propri operai di attenderlo sulla strada di servizio, in prossimità dell'impianto MHC1, e quindi si recò a ritirare alcuni permessi di lavoro relativi all'accumulatore D106. In realtà non era previsto che quel pomeriggio si dovesse operare su tale apparecchiatura, ma lo era per i giorni successivi. Comunque si trattava di operazioni analoghe a quelle già svolte poco prima sugli accumulatori D101 e D102. Dalle dichiarazioni testimoniali risulta che, mentre il caposquadra era intento a sbrigare queste "formalità amministrative", un lavoratore dell'azienda di manutenzione, INF A, si allontanò da solo. Il suo collega (LAV B), non vedendolo, si preoccupò e iniziò a cercarlo nei pressi dell'accumulatore D106. Salito sulla scaletta che porta all'imbocco del passo d'uomo diede un'occhiata al suo interno e lo vide sul fondo dell'accumulatore, con le spalle a terra e le braccia distese all'indietro. Pensando che fosse svenuto iniziò a chiamare aiuto. Appare chiaro dalle informazioni acquisite che l'infortunato doveva essere entrato interamente attraverso il passo d'uomo, e non soltanto aver dato un'occhiata affacciandosi dall'apertura, per esservi poi ritrovato interamente all'interno del serbatoio; con dinamiche diverse altri colleghi del primo infortunato accorrono per aiutare il collega e due di loro, INFA B e INF C (quest'ultimo indossava una mascherina di protezione antigas (H2S)), entrano all'interno dell'accumulatore e, in pochi secondi, perdono a loro volta i sensi. Fu necessario l'intervento di due addetti alle emergenza muniti di autorespiratori con bombole di ossigeno per estrarre i tre corpi degli infortunati dal serbatoio D106. I tre operai furono immediatamente sottoposti alle pratiche di rianimazione, ma dopo quaranta minuti fu constatato l'avvenuto decesso. Un quarto operaio, LAV C, che pure si era soltanto affacciato attraverso il passo d'uomo ebbe a sua volta un malore, dal quale per sua fortuna si riprese in breve tempo.

6. LA CAUSA DEI DECESSI

È di tutta evidenza che nessuno dei lavoratori, infortunati avesse contezza delle condizioni di pericolo all'interno dell'accumulatore HD106. Non risulta fossero stati informati e formati, né risulta avessero DPI e rivelatori dedicati. L'assenza di segnaletica che evidenziasse il pericolo ha indubbiamente favorito la confusione e gli equivoci, come anche la presenza di una manichetta posta all'interno dell'accumulatore che, senza alcuna segnalazione specifica, poteva sembrare (e così è, in effetti, stato) collegata ad un erogatore di aria per il ricambio all'interno dell'accumulatore e non invece di Azoto.

Le analisi dimostrarono che l'atmosfera interna dell'accumulatore era satura di azoto utilizzato per bonificarne l'interno proprio dai residui di gas tossici, infiammabili ed esplosivi. Nel sangue dei tre sfortunati operai non risultarono tracce di inquinanti del petrolio grezzo, ma soltanto segni di carenza di ossigeno; le analisi chimiche condotte sul luogo dell'infortunio hanno accertato che all'interno dell'accumulatore non vi era ossigeno in quantità sufficiente ad assicurare la sopravvivenza e le perizie medico-legali hanno evidenziato che la causa della morte dei tre operai è stata originata da "asfissia" per ridotta concentrazione di ossigeno in ambiente confinato (nella fattispecie, l'accumulatore D106).

7. LA SENTENZA DI PRIMO GRADO

La sentenza di primo grado del Tribunale di Cagliari si è espressa sia nei confronti del personale direttivo della raffineria che dell'azienda di manutenzione (per i dettagli cfr. sentenza n° 188/11 del 04/07/2011). Il direttore generale della raffineria e il direttore delle operazioni industriali sono stati ritenuti colpevoli dei delitti ascritti, limitatamente alle condotte colpose, per diverse omissioni di carattere informativo ed operativo; il direttore delle operazioni industriali e il responsabile dell'area produttiva conversione ed utilities sono stati assolti per non aver commesso il fatto.

Il direttore tecnico e il legale rappresentante dell'azienda di manutenzione sono stati ritenuti colpevoli dei delitti ascritti, limitatamente alle condotte colpose, per non avere fatto un'adeguata valutazione dei rischi connessi all'ingresso degli accumulatori e avere predisposto le azioni conseguenti, oltre che per non avere impartito un'adeguata formazione del proprio personale sui rischi connessi all'ingresso negli accumulatori; l'azienda di raffinazione è stata esclusa in ordine alla responsabilità dell'illecito amministrativo contestato per insussistenza del fatto, in quanto il reato non fu commesso nell'interesse o a vantaggio della stessa.

8. CONCLUSIONI

La verità giudiziale esclude chiaramente che in questa vicenda il comportamento del primo lavoratore infortunato sia stato tale da presentare i caratteri dell'eccezionalità, dell'abnormità e dell'esorbitanza rispetto al procedimento lavorativo e alle precise direttive organizzative, essendo al contrario strettamente connesso al processo di produzione o alle sue dirette mansioni.



La ricostruzione dei fatti ha chiarito che gli infortuni mortali non sono avvenuti in conseguenza del comportamento "anomalo" del primo infortunato, ma, al contrario, a seguito di una ben chiarita concatenazione di eventi, alcuni gestiti in modo superficiale.

Il tutto ha avuto inizio con l'apertura del passo d'uomo del D106, resasi obbligata da un guasto meccanico (difficoltà nel disserraggio della flangia inferiore dell'accumulatore); questo imprevisto evento ha innescato la catena, che è continuata quando è stato deciso di modificare la consueta procedura di bonifica utilizzando azoto in luogo del vapore (perché il vapore avrebbe comportato condizioni di pericolo per gli operai che stavano completando la cie-

catura, cfr. sentenza pag. 64). Una decisione quindi non predeterminata, ma gestita in modo scorretto nelle successive fasi. Se, infatti, i rischi da ambienti confinati erano stati previsti nel DVR, non era al contrario stata prevista la nuova procedura utilizzata che prevedeva la bonifica con azoto e non erano stati valutati i nuovi rischi. Le mutate condizioni dell'accumulatore D106 divennero tali da renderne l'atmosfera irrespirabile, e quest'aspetto avrebbe dovuto prevedere, secondo la sentenza, l'adeguamento del DUVRI, cosa non avvenuta. Sarebbe stato necessario implementare un sistema organizzativo che portasse tali modifiche procedurali a conoscenza dei soggetti incaricati della valutazione del rischio, in modo che fosse reso possibile aggiornare le misure di prevenzione o, quantomeno, prevedere il rischio dei mutamenti delle procedure di bonifica ed imporre l'uso di idonea segnaletica di sicurezza; in tale circostanza è emerso che i permessi di lavoro adottati come strumenti autorizzativi ed informativi non sono risultati idonei, singolarmente, a surrogare l'assenza o il non aggiornamento di un DUVRI.

In definitiva il comportamento del primo lavoratore, negligente ed imprudente, (non a causa di difetto di formazione in quanto risulta che fosse stato adeguatamente istruito), non è stato sufficiente da solo ad innescare l'infortunio, poiché l'infortunato non era al corrente delle condizioni specifiche dell'accumulatore e, quindi della natura e portata del reale rischio.

Tale mancanza di informazioni può essere stata all'origine di una serie di fraintendimenti con il suo caposquadra che credeva che la bonifica fosse terminata e che si attendesse soltanto il controllo dell'accumulatore (le prove di abitabilità) prima di iniziare i lavori, come viene ipotizzato nella sentenza. Una serie di errori di comunicazioni verbali avrebbero poi convinto i lavoratori che il momento della pulizia idrodinamica fosse imminente.

Secondo il giudice sarebbe stato necessario *“verificare la necessità o meno di misure di sicurezza ulteriori rispetto a quelle previste dagli strumenti di valutazione adottati”*. Appare evidente agli autori, che una violazione fondamentale sia stata la mancata segnalazione del pericolo esistente all'interno dell'accumulatore D106, adempimento per altro specificatamente previsto dalla vigente normativa: d.lgs. 81/2008, art. 163, commi 1 e 2.

La normativa prevede la predisposizione della segnaletica come obbligo principale e le altre misure organizzative alternative come eccezione, ancorché in taluni casi ciò può essere derogato (è il caso dei permessi di lavoro); tale eccezione normativa, non appare applicabile al caso in questione, in quanto alla base vi è, non già la mancata segnalazione del pericolo, ma bensì la già citata, e non eseguita, valutazione del rischio a seguito della variazione della procedura di bonifica e quindi la non conoscenza del pericolo; non avendo effettuato correttamente la nuova valutazione di rischi, è chiaro che non si poteva correttamente decidere di porre o meno segnali di pericolo.

Sia la sentenza che gli autori concordano sul fatto che la segnaletica di sicurezza non può essere vista esclusivamente come un sistema per informare i lavoratori direttamente interessati alla lavorazione, ma che anzi, deve essere considerata come un mezzo di prevenzione per la sicurezza generale, ovvero al fine di proteggere anche i lavoratori che non fossero stati messi a conoscenza di un eventuale rischio attraverso i permessi di lavoro o attraverso altri mezzi/modelli organizzativi.

Tra questi anche i due sfortunati colleghi del primo infortunato, che non essendo a conoscenza del grave pericolo esistente nell'accumulatore D-106 si sono prodigati nel soccorso del collega, perdendo la vita a loro volta; a tale proposito si osserva, infatti, che sia i Carabinieri che i Vigili del Fuoco, che persino il Pubblico Ministero accorsi in seguito si trovarono in analoga situazione di rischio, a causa del pericolo non segnalato. E dalla lettura delle testimonianze risulta che anche alcuni operatori della raffineria non erano stati in grado di percepire il pericolo una volta accorsi sul luogo dell'infortunio. Prevedere che per forza maggiore e/o cause eccezionali, un lavoratore potesse introdursi nell'accumulatore D106 era

obbligo del datore di lavoro; non è credibile che la procedura dei permessi di lavoro, (per sua concezione rivolta esclusivamente ai lavoratori esterni direttamente coinvolti in specifiche lavorazioni), possa consentire che le informazioni sulla presenza di pericoli possano essere veicolate a tutti i lavoratori presenti presso il sito produttivo.

Poiché tale segnalazione da sola non appare sufficiente ad evitare conseguenze dannose da comportamenti “eccezionali, abnormi od esorbitanti”, a parere degli autori sarebbe stato necessario impedire fisicamente l’accesso al passo d’uomo. Non potendo riposizionare il portello, sarebbe stato pertanto necessario provvedere al suo ripristino oltre che ad un sistema di chiusura sicura, rendendo di fatto impossibile a chiunque l’ingresso (ad eccezione del personale della raffineria preposto alla consegna lavori).

Il POS (Piano Operativo della Sicurezza), adottato dall’azienda direttamente coinvolta nell’evento infortunistico, si è dimostrato non esente da difetti, soprattutto per la parte relativa ai rischi da ambienti confinati, malgrado che la pulizia idrodinamica dovesse essere effettuata all’interno di serbatoi industriali. Si osserva peraltro con rammarico che un’integrazione al POS, corretta e a detta del giudice esaustiva, è stata redatta (secondo la sentenza) in data successiva all’evento infortunistico. Se fosse stato adottato per tempo, è possibile che almeno i due lavoratori successivamente infortunati avrebbero mostrato maggior cautela nell’intervenire per salvare il compagno, e così facendo avrebbero potuto salvarsi la vita.

Non si può quindi ritenere “imprevedibile” la condotta del primo lavoratore infortunato, in quanto la mancata conoscenza del rischio specifico e delle corrette procedure da adottare non interrompe il nesso causale. Ciò vale ovviamente anche per il secondo e il terzo infortunato, le cui azioni non possono essere considerate scriteriate, ma, al contrario, conseguenza di carenze informative. Infatti, nella fattispecie il POS della loro azienda, prevedeva una procedura di soccorso per l’allontanamento di un lavoratore presumibilmente avvelenato dalla zona contaminata. È quindi plausibile che i due sfortunati lavoratori abbiano pensato che il loro collega fosse svenuto a causa di gas tossici presenti del serbatoio e siano intervenuti proprio come previsto nel POS (il secondo anche con una maschera antigas). Alla luce dei fatti qui esposti e della documentazione raccolta, quale sarebbe stato allora il corretto metodo operativo, valido come approccio generale? Per gli ambienti confinati si può immaginare un semplice schema i cui principi sono alla base di una corretta valutazione e gestione del rischio:

- coordinamento in fase di esecuzione dei lavori: le modifiche in corso d’opera possono introdurre nuovi pericoli e rischi associati; è determinante che queste informazioni arrivino alle persone addette al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzioni dei lavori;
- corretta segnalazione di pericolo negli ambienti confinati: quale che sia l’organizzazione del lavoro, non si può prescindere da un sistema che permetta a tutti i lavoratori, anche quelli estranei alle attività lavorative previste in detti ambienti, di essere informati della presenza di eventuali pericoli mortali;
- interdizione dell’accesso per gli ambienti confinati: quando gli ambienti confinati non sono oggetto di lavorazioni, devono essere segregati a prescindere dal tipo di pericolo in essi presente (lockout-tagout nella cultura anglosassone). In questo modo si evita tout court:
 - che un lavoratore “non autorizzato” o “non addetto ai lavori”, possa entrarvi ed infortunarsi;
 - che altri lavoratori possano a loro volta infortunarsi nel tentativo di prestare soccorso improvvisato;
- formazione e informazione dei lavoratori: i pericoli e i rischi presenti negli ambienti confinati devono essere conosciuti in tutti i loro aspetti e i corretti comportamenti devono diventare meccanismi automatici.

Gli errori commessi dai protagonisti di questa vicenda dimostrano come a volte modelli organizzativi, per quanto raffinati, non diano sufficienti garanzie, in quanto modifiche in corso d'opera di procedure codificate e comportamenti solo apparentemente imprevedibili possono alterare il corso degli eventi e la percezione del pericolo da parte dei lavoratori coinvolti. Gli autori ritengono che l'apparente eccesso di cautele sia garanzia efficace di riduzione dei rischi in sistemi di lavoro complessi come quello analizzato, dove elevata è soprattutto la probabilità di rischi interferenti; proprio alla luce di eventi come quello oggetto di questa relazione, sarebbe opportuno che nelle lavorazioni ad elevato rischio infortunistico, il "principio di ridondanza" dei sistemi di sicurezza sul lavoro divenisse la norma.