



DIREZIONE

RAPPORTO DI SINTESI SULL'INCIDENTE PRESSO IL REPARTO TD5 DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DEL TDI DI PORTO MARGHERA DELLA DITTA DOW POLIURETANI ITALIA S.R.L. AVVENUTO NELLA SERATA DEL GIORNO 28 NOVEMBRE 2002.

Premessa

La presente relazione riporta una sintesi dei risultati delle indagini condotte da ARPAV, durante e subito dopo l'emergenza conseguente all'incidente, prevalentemente sulla matrice aria a tutela della popolazione dalle esposizioni in fase acuta.

Una prima indagine tecnico-ispettiva è già stata effettuata il giorno successivo all'incidente, le relative analisi sono in corso; essa proseguirà nei prossimi giorni in coordinamento con gli altri organi competenti.

L'inquinamento delle acque della laguna di Venezia non viene trattato in quanto di competenza del Magistrato alle Acque di Venezia.

Descrizione dell'evento

Sulla base di quanto comunicato dalla Ditta nel corso dell'incontro tenutosi in Prefettura in data 29/11 ed a seguito di dichiarazioni dei tecnici della Dow acquisite nel corso del sopralluogo ispettivo effettuato da personale ARPAV in mattinata, si è rilevato che alle ore **19.40 del 28/11**, nella sezione di impianto dedicata al recupero del TDI (Toluendiisocianato) dal flusso di peci altobollenti, si è verificato lo scoppio del serbatoio D528/2, seguito da un incendio che ha coinvolto la parte connessa dell'impianto e direttamente un secondo serbatoio, il cui ulteriore scoppio, a distanza di circa un'ora dal primo, ha spento l'incendio (cfr. immagini allegate). Nel corso dell'incendio sarebbero bruciati toluene e peci altobollenti contenenti anche TDI, in quantità, stimata in prima approssimazione dalla ditta, tra le 10 e le 20 tonnellate.

Condizioni meteorologiche

Secondo le informazioni tempestivamente fornite dal Centro Meteorologico ARPAV di Teolo, sulla base dei dati forniti dalle stazioni meteorologiche più prossime all'area d'interesse e di quelli elaborati mediante l'uso di modelli di calcolo, l'area veneziana era interessata da stabilità atmosferica con vento molto debole al suolo proveniente dalla direzione NNE sulla terraferma e ENE sulla laguna.

Le informazioni fornite successivamente dall'Ente Zona Industriale evidenziavano analogamente un vento debole da NE a 10 m e da ESE in quota sopra 100 m.

Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

I dati rilevati in continuo dalla rete di monitoraggio della Qualità dell'aria del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia (cfr. Fig.1 allegata) hanno evidenziato un incremento significativo di sostanze rappresentative della combustione sopra descritta, tra le ore 20 del giorno 28/11 e le prime ore del mattino del giorno seguente.

La tabella 1 riporta i valori più elevati misurati presso le diverse stazioni relativamente a: ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, toluene, etilbenzene, xileni, idrocarburi totali. Per ogni sostanza viene indicata la media oraria relativa ai dati rilevati nell'intervallo orario che termina con l'ora riportata; il simbolo "----" indica che la determinazione non è disponibile presso la stazione.



DIREZIONE

Tabella 1: dati rilevati dalla rete di monitoraggio della Qualità dell'aria del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia

Sostanza	Marghera – via Bottenigo	Malcontenta	Mestre – via Circonvallazione e via Da Mestre	Mestre – Parco Bissuola	Venezia - Sacca Fisola	Campalto via Mandricardo Laboratorio mobile
NOx (ppb)	238 (h. 21:00)	302 (h. 22:00)	126 (h. 23:00)	116 (h. 21:00)	262 (h. 21:00)	154 (h. 21:00)
CO (mg/m ³)	1.8 (h. 21:00 e 23:00)	----	3.3 (h. 20:00) *	1.7 (h. 20:00) *	----	1.5 (h.20:00) *
Benzene (µg/m ³)	----	----	10.5 (h. 21:00)	5.5 (h. 22:00 e 23:00)	----	----
Toluene (µg/m ³)	----	----	53.2 (h. 22:00)	49.0 (h. 23:00)	----	----
Etilbenzene (µg/m ³)	----	----	12.9 (h. 22:00)	10.8 (h. 24:00)	----	----
Xileni (µg/m ³)	----	----	58.3 (h. 22:00)	45.5 (h. 24:00)	----	----
THC (µgC/m ³)	2379(h. 23:00)	----	1980 (h. 20:00)	1503 (h. 2:00 29/11)	1059 (h. 23:00)	1756 (h. 3:00)

* valori attribuibili al traffico

Campionamenti manuali effettuati subito dopo l'evento per la ricerca di inquinanti organici

Stanti le esigue informazioni fornite dall'azienda subito dopo l'incendio, sono stati effettuati alcuni campioni in vari punti dell'area urbana disposti a semicerchio intorno all'impianto, a distanze variabili tra 1 e 5 km.

Alle ore 22:30, sopra il cavalcavia di Mestre in direzione Venezia, all'altezza dello svincolo sud verso il porto commerciale, sono stati effettuati due prelievi di aria: uno in NaOH per la determinazione di acido cloridrico e cianuri ed uno mediante fiale a carbone attivo per la determinazione dei BTX.

Le relative analisi hanno evidenziato i risultati sotto riportati.

Tabella 2: campionamenti eseguiti alle ore 22:30 sopra il cavalcavia di Mestre in direzione Venezia

Sostanza	Concentrazione
Cianuri	Assenti
Acido Cloridrico	1.4 mg/m ³ (per confronto, alle ore 12:00 del giorno successivo 29/11, il valore è risultato < 0.2 mg/m ³)
Benzene	10.2 µg/m ³
Toluene	36.0 µg/m ³
Etilbenzene	13.3 µg/m ³
Xileni	49.0 µg/m ³



DIREZIONE

Inoltre, durante il periodo più critico della ricaduta, quello compreso tra le ore 22:00 e 23:00, sono stati effettuati 5 campioni di aria tal quale, mediante canisters, in 5 posizioni dell'area di Mestre, Marghera, Malcontenta e Fusina attorno al sito dell'incidente, che sono stati successivamente analizzati mediante specifica apparecchiatura di laboratorio (gas massa e metodiche EPA).

Il simbolo " - " indica che il risultato dell'analisi è inferiore al limite di rilevabilità.

Tabella 3: risultati delle analisi effettuate sui campioni d'aria prelevati mediante canisters in data 28/11

Sostanza (Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mestre S.Giuliano (h. 22:15)	Mestre Rampa Cavalcavia (h. 22:25)	Marghera via dell'Elettricità (h. 22:50)	Malcontenta centro (h. 22:55)	Punta di Fusina (h. 23:00)
Benzene	6.5	7.0	7.1	7.8	3.2
Toluene	52.9	56.3	42.3	49.3	36.9
Etilbenzene	9.9	10.3	9.5	9.3	5.7
Xileni	32.4	33.3	34.0	57.4	17.9
Cloruro di Metilene	-	-	-	3.3	-
Tricloroetilene	4.7	4.9	5.4	5.1	4.6
Percloroetilene	0.9	4.2	2.9	5.8	-
Stirene	8.0	8.3	10.8	32.3	5.2
Trimetilbenzeni	14.0	20.0	8.0	21.5	-
Diclorobenzeni	-	-	-	-	-

Per confronto si riportano i valori delle medesime sostanze analizzate nell'aria ambiente, campionata mediante canisters, la mattina successiva all'incidente (in data 29/11), presso il luogo dell'incendio all'interno della Dow Poliuretani Italia e la mattina del giorno 30/11, a Mestre in via Montagnola nei pressi del Laboratorio del Dipartimento ARPAV.

Tabella 4: risultati delle analisi effettuate sui campioni d'aria prelevati mediante canisters in data 29 e 30/11

Sostanza (Valori in $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Area Incidente Dow Poliuretani Italia (h. 12:51 del 29/11)	Mestre via Montagnola (h. 10:30 del 30/11)
Benzene	1.6	2.2
Toluene	300.6	8.0
Etilbenzene	-	-
Xileni	-	1.9
Cloruro di Metilene	-	-
Tricloroetilene	8.0	4.3
Percloroetilene	5.6	-
Stirene	20.4	-
Trimetilbenzeni	-	-
Diclorobenzeni	850.8	-



DIREZIONE

Ulteriori analisi sull'aria e sui fanghi in prossimità della zona dell'incidente sono oggetto dell'indagine in corso presso lo Stabilimento.

Sono stati altresì raccolti nel parco giochi di Malcontenta ed a Punta Fusina due campioni di suolo analizzati successivamente per la ricerca di eventuali solventi, con esito negativo.

Campionamenti manuali destinati alla ricerca di microinquinanti organici

Per effettuare una analisi finalizzata alla ricerca delle diossine, è stato necessario raccogliere un consistente campione di particolato atmosferico totale. Esso è stato ottenuto campionando circa 10 m³ di aria, dalle ore 01:00 alle ore 08:00 del giorno 29/11, a Malcontenta, presso la stazione della rete di monitoraggio ARPAV più vicina e sottovento rispetto al luogo dell'incidente, in zona a discreta densità abitativa.

Le relative analisi sono state effettuate presso il Laboratorio del Co.INCA di Marghera ed hanno dato i risultati seguenti.

Tabella 5: analisi di microinquinanti organici su filtro

Sostanza (unità di misura **)	Concentrazione misurata	Valori di riferimento e confronto (linee guida WHO et all.)
PCDD/F (pg I-TE/m ³) Policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani	0.0095	0.005 pg/m ³ Olanda sopra il mare; 0.1 pg/m ³ USA zona costiera; 1.6 pg/m ³ Germania zona industriale; 1.46 pg/m ³ Giappone zona urbana; 100 pg/m ³ limite di emissione per gli inceneritori DM 124/00
PCB dioxin like (ng/m ³) Policlorobifenili con tossicità simile alle diossine	0.089	0.002 ng/m ³ zone remote non contaminate; 3.3 ng/m ³ Germania zona industriale; 45 – 650 ng/m ³ exYugoslavia e Giappone zona industriale
Oppure PCB dioxin like (pg WHO-TE/m ³)	0.0161	
Altri PCB (eptaclorobifenili) (ng/m ³)	0.135	
PCB (come aroclor) (ng/m ³)	2.21	
HCB (ng/m ³) (esaclorobenzene)	0.024	2 ng/m ³ TWA limite della media su 8 ore per ambiente di lavoro
IPA totali (ng/m ³)	81.9	
Di cui in particolare B(a)P (ng/m ³)	6.7	

**Il fattore internazionale di equivalenza della tossicità (TEQ) considera la tossicità di ognuno dei congeneri della diossina, dei furani e del PCB rapportabile a quella della tetraclorodibenzodiossina.

Infine sono stati ricercati gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (Tabella 6) nei filtri giornalieri di PM10 campionati nelle stazioni della rete di monitoraggio di ARPAV ubicate in Comune di Venezia.



DIREZIONE

I valori di IPA rilevati in data 28/11, pur essendo maggiori di quelli del giorno precedente l'incidente, non sono dissimili da quelli misurabili in ambiente urbano in molte giornate del periodo invernale.

Tabella 6: analisi di Idrocarburi Policiclici Aromatici su filtro

Data	Stazione	B(a)P ng/m ³	B(a)A ng/m ³	B(b)F ng/m ³	B(k)F ng/m ³
27/11	Bissuola	1.99	0.66	1.53	0.85
28/11	Bissuola	2.50	0.92	2.25	1.15
27/11	A. da Mestre	1.24	0.59	1.13	0.57
28/11	A. da Mestre	2.47	1.17	2.29	1.19

Per approfondire la conoscenza delle sostanze organiche prodottesi, nelle prossime settimane, si prevede di integrare questi dati con:

- le analisi sui deposimetri della rete di monitoraggio allestita nell'ambito del progetto che coinvolge la Provincia di Venezia, il Comune di Venezia, il CNR-IBM e il Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia;
- le analisi sui campioni di aria e di fanghi di raccolta dei prodotti dell'incendio prelevati anche nei giorni successivi nell'area dell'incendio, nel corso dell'indagine ispettiva.

Commento ai risultati analitici

Le caratteristiche dell'incendio e le condizioni atmosferiche caratterizzate da vento molto debole e stabilità hanno verosimilmente favorito una ricaduta "ad ombrello" degli inquinanti attorno allo stabilimento abbastanza uniforme, con punte lievemente superiori nel quadrante SO nelle direzioni che interessavano le stazioni di monitoraggio di via Bottenigo e di Malcontenta e leggermente inferiori nel quadrante opposto verso la città di Mestre.

L'incendio del TDI e delle varie sostanze presenti nell'impianto ha provocato un aumento delle sostanze tipiche della combustione (Ossidi di Azoto, Ossido di Carbonio, Idrocarburi in misura minore), anche se i valori assoluti riscontrati sono confrontabili con quelli rilevati nelle ore di punta di alcune giornate di intenso traffico in condizioni di stabilità atmosferica.

Più significativo l'incremento di Toluene e, in misura minore di Etilbenzene e Xileni; i valori assoluti sono risultati superiori, anche se non di molto, a quelli rilevati nelle ore di punta di alcune giornate di traffico elevato.

E' interessante notare come il rapporto delle concentrazioni toluene/benzene sia aumentato a valori compresi tra 7 e 8, possibile indicazione della presenza di toluene proveniente dall'evento incidentale, rispetto agli abituali valori dovuti al traffico urbano.

Sono stati inoltre misurati valori di Stirene, Cloruro di Metilene, Tricloroetilene, Percloroetilene, Trimetilbenzeni che non si discostano molto da quelli riportati in letteratura per aree ad elevata urbanizzazione ed industrializzazione.

Importante l'assenza in tutti i campioni di aria urbana, ancorché effettuati nel momento più critico della ricaduta, dei Diclorobenzeni, presenti invece ed in concentrazione significativa, nei pressi del luogo dell'incendio anche il mattino successivo.



DIREZIONE

Degna di attenzione è inoltre la concentrazione di acido cloridrico rilevata sul cavalcavia a Mestre, nel momento di massima ricaduta (tra le 22:00 e le 23:00); valore non più misurabile il mattino seguente.

Sicuramente bassa è risultata infine la concentrazione di Diossine, Furani e PoliCloroBifenili simili alle diossine, misurata dal Co. INCA sul particolato totale, con valori complessivi confrontabili con quelli riportati in letteratura nell'aria di fondo delle zone urbane.

La ricerca di microinquinanti organici sul particolato atmosferico e sulle ceneri-fanghi, presso la zona dell'incendio, è ancora in corso nell'ambito dell'indagine ispettiva.

Conclusioni

L'evento incidentale è stato particolarmente grave soprattutto per la possibilità, tutt'altro che remota, che l'incendio potesse estendersi, coinvolgendo pericolosamente altre aree dell'impianto. L'indagine sulle possibili cause dello stesso e sulle eventuali responsabilità è in corso, un primo rapporto è già stato redatto dagli esperti in rischio industriale dell'ARPAV (Dipartimento Provinciale di Venezia e Servizio Prevenzione Industriale dell'Area Tecnico-Scientifica).

L'impatto delle sostanze emesse nell'atmosfera, da una prima analisi condotta durante e subito dopo l'emergenza, è risultato contenuto, quanto meno per le zone abitate.

Per quanto riguarda i composti organici persistenti (diossine, PCB, IPA) in atmosfera, ridimensionandone la rilevanza nella fase acuta, resta plausibile ipotizzarne la formazione; la relativa ricaduta nei suoli e nei corsi d'acqua sarà oggetto di approfondimenti successivi.

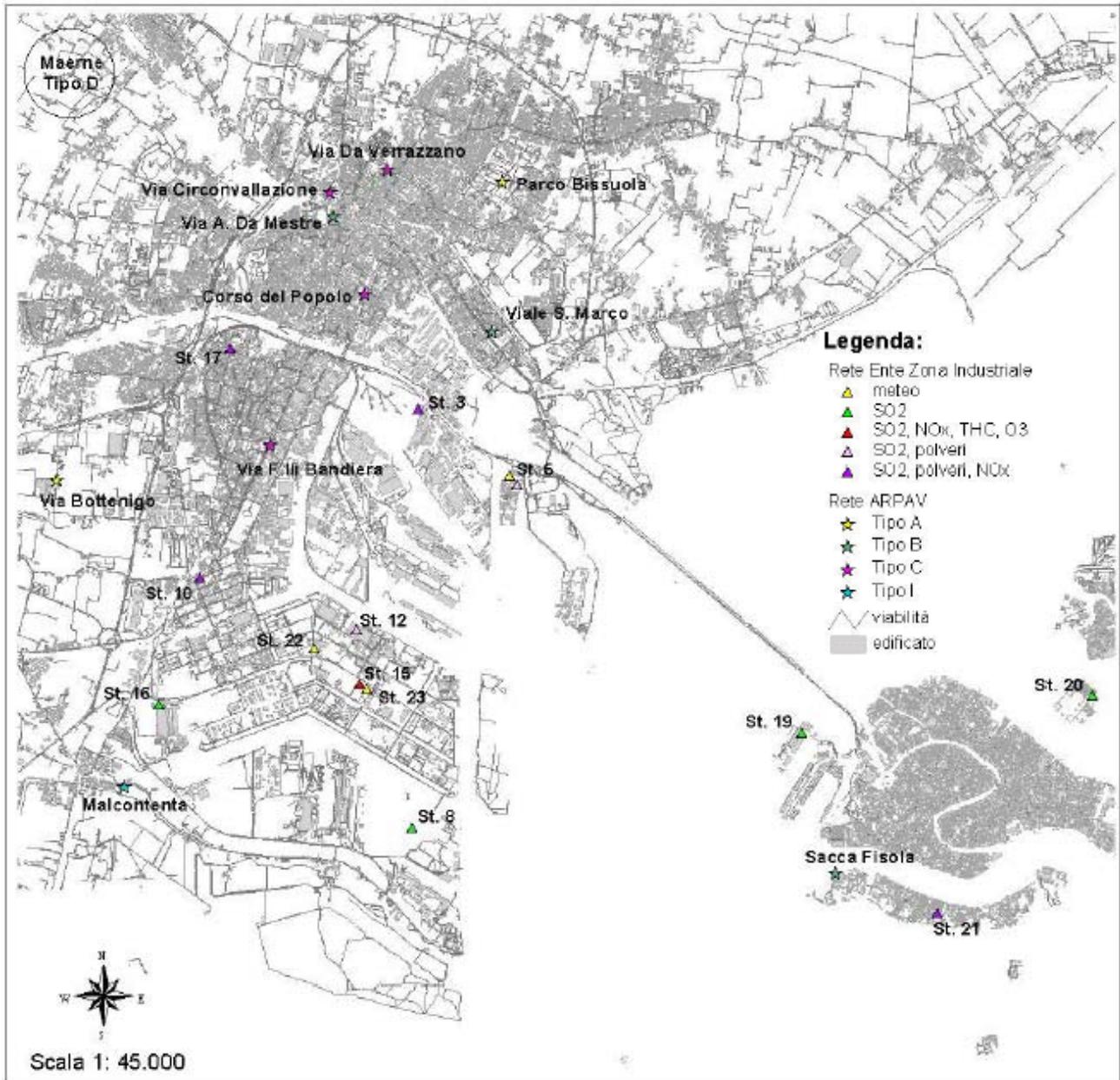
In particolare la consistente formazione di fanghi di raccolta dei prodotti dell'incendio, tuttora in fase di analisi nell'ambito dell'indagine ispettiva, induce a prevedere un significativo inquinamento degli scarichi idrici in laguna, per i quali si rinvia al Magistrato alle Acque di Venezia competente per legge.

Ci sembra opportuno sottolineare la indispensabilità di una comunicazione tempestiva e tecnicamente dettagliata da parte dell'azienda interessata dall'evento incidentale verso gli organi di controllo, le istituzioni e le altre aziende confinanti, nonché un maggior coordinamento di tutte le aziende ivi operanti nella gestione integrata della sicurezza dell'area particolarmente delicata di Porto Marghera.

Il Direttore
Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia
Dr. Renzo Biancotto

DIREZIONE

Fig. 1: Localizzazione stazioni di misura della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria



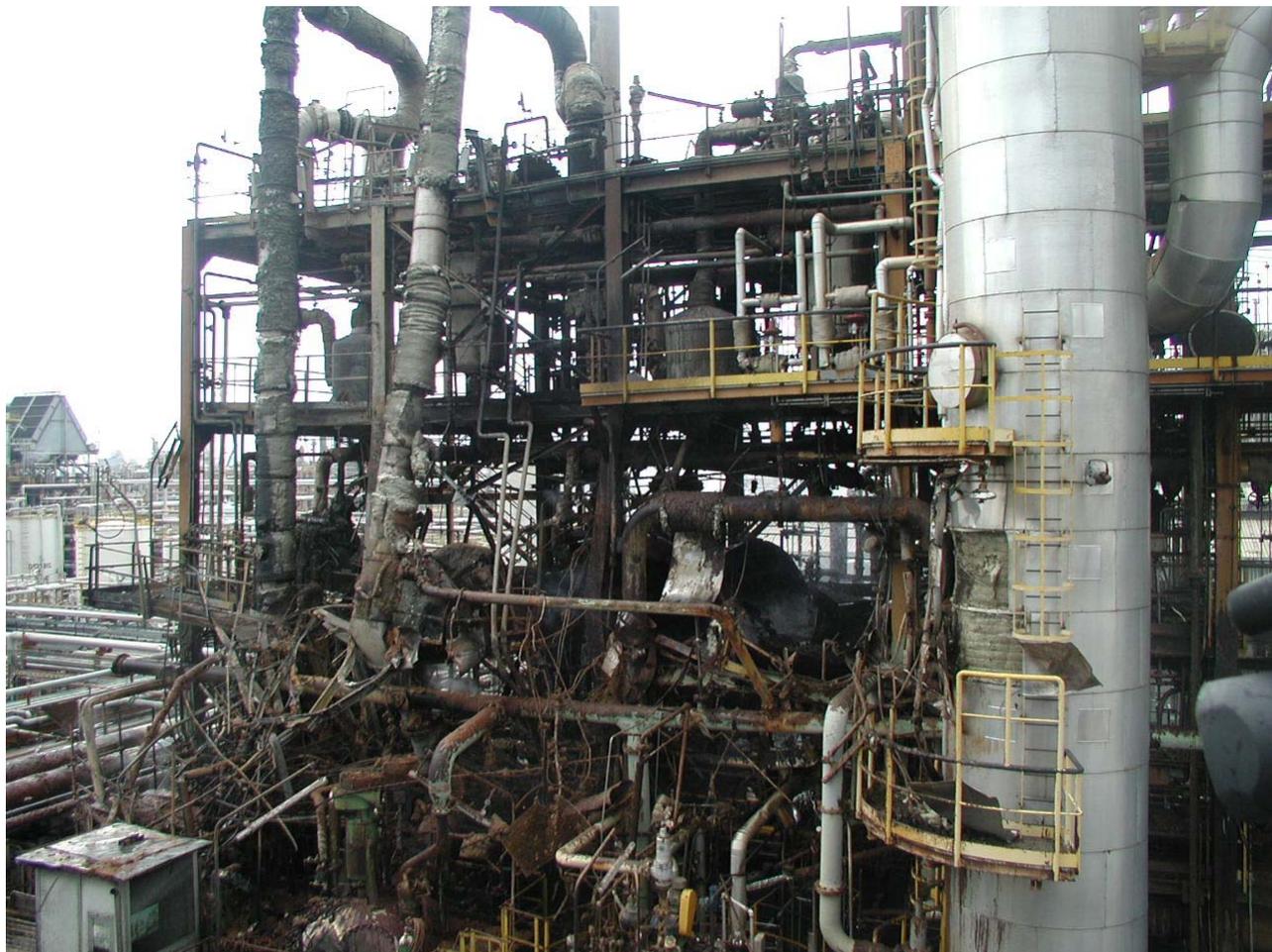


Fig. 2: sezione TD5 (panoramica)



Fig. 3: Serbatoio D528/2 (prima esplosione)



Fig. 4: Serbatoio D528/3 (seconda esplosione)