



Istituto Superiore Antincendi

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO



INVESTIGATING THE CAUSES OF FIRE 2ND INTERNATIONAL WORKSHOP TUESDAY, MAY 7, 2013

Causes and dynamics of the multiple explosion
occurred in the tank park of a plant that processed
raw pomace oil to get edible olive oil

**Loris MUNARO - Luca MARMO
Norberto PICCININI - Paola RUSSO – Gennaro RUSSO**

Le controdeduzioni

Attività di assistenza al PM durante il dibattimento:

“esamini il Consulente gli ulteriori documenti acquisiti nel corso del processo, assista alle udienze nel corso delle quali verranno sentiti i consulenti dell'imputato e predisponga elaborato tecnico in ordine alle ipotesi formulate dai predetti consulenti di parte circa la dinamica dei fatti per cui è causa”

Representativeness of the samples

Security chain of custody



Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA e ILAC
Signatory of EA and ILAC Mutual recognition Agreements

CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO *Accreditation Certificate*

Accreditamento n° **0064** Rev. **0**
Accreditation n°

Si dichiara che
We declare that

**LABORATORIO CHIMICO CAMERA DI COMMERCIO
TORINO**

Sede:
Via Ventimiglia, 165 10127 - Torino (TO)

è conforme ai requisiti
della norma

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 'Requisiti generali per la competenza dei
laboratori di prova e taratura'

meets the requirements
of the standard

EN ISO/IEC 17025:2005 'General requirements for the competence of testing
and calibration laboratories' standard

quale **Laboratorio di Prova**
as **Testing Laboratory**

L'accreditamento attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente allo scopo riportato nelle schede allegate al presente certificato. Le schede possono variare nel tempo. I requisiti gestionali della ISO/IEC 17025:2005 (sezione 4) sono scritti in un linguaggio idoneo all'attività dei laboratori di Prova, sono conformi ai principi della ISO 9001:2008 ed allineati con i suoi requisiti applicabili.

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.

La validità dell'accreditamento può essere verificata sul sito WEB (www.accredia.it) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti.

The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the attached Enclosure. The scope may vary in the time. The management system requirements in ISO/IEC 17025:2005 (Section 4) are written in a language relevant to Testing laboratories operations and meet the principles of ISO 9001:2008 and are aligned with its pertinent requirements.

The present certificate is valid only if associated to the annexed schedule, and can be suspended or withdrawn at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.

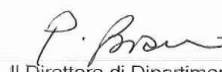
The in force status of the accreditation may be checked in the WEB site (www.accredia.it) or on direct request to appointed Department.

Data di 1ª emissione
1st issue date
1993-12-16

Data di modifica
Modification date
2010-03-16

Data di scadenza
Expiring date
2014-03-15


Il Direttore Generale
The General Director
(Dr. Filippo Trifiletti)


Il Direttore di Dipartimento
Department Director
(Dr. Paolo Bianco)


Il Presidente
The President
(Cav. del Lav. Federico Grazioli)

Representativeness of the samples

Security chain of custody



LABORATORIO CHIMICO
CAMERA COMMERCIO TORINO

Azienda Speciale della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Torino

Torino, 23/03/2007 DATA ARRIVO CAMPIONE 07/03/2007 C 3993/2007 Pag. 1/ 1

SPETT. PICCININI PROF. NORBERTO
C.so Duca degli Abruzzi, 24
10129 TORINO (TO)

RAPPORTO DI PROVA

Il presente rapporto di prova NON può essere riprodotto parzialmente
I risultati riportati sul presente rapporto sono rappresentativi del solo campione sottoposto a prova

CAMPIONE : SANSÀ GREZZA
Bottiglie sigillate con ceralacca
Scatola 5 - Sequestro del 29/11/2006 presso Adria Olii

CAMP.TORE : Committente

SIGILLO : CERALACCA UMBRIA OLII S.R.L.

ETICHETTA : Campione di Sansa grezza
Chilogrammi: 31.780
N. bolla: 1282
Trasportatore: Bagorda
Destinato a: Adria Olii
Autobotte targata: AA48585
Data: 24/11/06
Per autista e Umbria Olii: firme illeggibili

PARAMETRI FISICI

PUNTO DI INFIAMMABILITA' 29,0 °C
[Metodo: ISO 3679:2004
Metodo in vaso chiuso all'equilibrio rapido
Strumento utilizzato: Setaflash "series 7"]
Data esecuzione prova: 14/03/2007

PARAMETRI CHIMICI

ESANO 4.440 mg/kg
[Metodo: UNI EN ISO 9832:2004
(GC-MS)]
Data esecuzione prova: 17/03/2007
somma degli isomeri (compreso n-esano) = 9.516 mg/kg
Il valore riscontrato è superiore al range di misura previsto dal metodo.

RESPON. PROVA : Silvio Tinazzi p. ch. Silvio
Giuseppe Brucoli p. ch. Giuseppe

Chimico Responsabile
Dr. Paolo Vittone

Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - P. IVA 09273250010
Tel 011 6700 111 - Fax 011 6700 100 - Sito Internet: www.lab-to.camcom.it - e-mail: labchim@lab-to.camcom.it

Representativeness of the samples

Security chain of custody

SIGILLO : CERALACCA UMBRIA OLII S.R.L.

ETICHETTA : Campione di Sansa grezza
Chilogrammi: 31.780
N. bolla: 1282
Trasportatore: Bagorda
Destinato a: Adria Olli
Autobotte targata: AA48585
Data: 24/11/06
Per autista e Umbria Olli: firme illeggibili

PARAMETRI FISICI

PUNTO DI INFIAMMABILITA' 29,0 °C

[Metodo :ISO 3679:2004

Metodo in vaso chiuso all'equilibrio rapido

Strumento utilizzato: Setaflash "series 7"]

Data esecuzione prova : 14/03/2007

PARAMETRI CHIMICI

ESANO 4.440 mg/kg

[Metodo :UNI EN ISO 9832:2004

(GC-MS)]

Data esecuzione prova : 17/03/2007

somma degli isomeri (compreso n-esano) = 9.516 mg/kg

Il valore riscontrato è superiore al range di misura previsto d

RESPON. PROVA : Silvio Tinazzi Tinazzi p. ch. Silvio

Giuseppe Brucoli Brucoli p. ch. Giuseppe

History of transportations

UMBRIA OLII S.P.A.

G. GIGNELLI, 10
642 CAMPELLO SUL CLITUNNO (PG) - ITALY
TEL. +39 0743 2706 r.a.
Telefax 0743 520051 - 0743 275059
<http://www.umbriaoili.com>

umbriaoili@umbriaoili.com
R.E.A. PG N. 145801 - ICR REG. IMPR. PERUGIA PG 051 - 1511
CODICE FISCALE E PARTITA IVA N. 01551360546
COD. IDENTIFICATIVO INTRA IT 01551360546
ESTERO POS. M. PG 005673 - CAP. SOC. EURO 12.166.000 INT. VERS.

Member of:
NORTH AMERICAN OLIVE OIL ASSOCIATION

Variante Destinazione

DOCUMENTO DI TRASPORTO

Ai Sensi Del D.P.R. 472/96 del 14/8/96

2/A

Tipo Documento	Numero	Data	Foglio
D.D.T.	1282	24/11/06	I

Cliente

Beni ceduti per ordine e conto di:

ADRIAOLI S.r.l.

ZONA INDUSTRIALE
64023 MOSCIANO S.ANGELO TE

Merce da Consegnare A:

ZONA INDUSTRIALE
64023 MOSCIANO S.ANGELO TE

Trasporto a Mezzo	Mezza Fata	Cassa Trasporto
VETTORE	FRANCO ARRIVO	CLAVORAZIONE

Agente	Codice Cliente	Codice Fiscale	Partita IVA	Valore	Cambio
001 Diretto	200600282		IT 00721490675		

Riga	Descrizione	Colli	E.M.	Quantità	Prezzo
3	19009 OLIO DI SANSA DI OLIVA GREGGIO MERCE IN CONTO LAVORAZIONE <i>MARZULLI DONATO</i> <i>Fig. 24/02/06</i> <i>sottoscrizione n. 1/2006 n. 3. Da versare</i> <i>solo di prezzo. Non vanno in conto, prima-</i> <i>zione 0.12. 016x010d</i>		KG	31780,0000	
CARICATO MAGAZZINO					

Totale Colli		Peso Netto	Peso Lordo	Valore	Aspetto Esterno Dei Beni	
		KG	KG	MC	SPUSO IN CISTERNA	
Mezzo Consegna		Tipo Servizio		Giorno di Consegna	Ora di Consegna	Da Consegnare il
Rece		Contenitore		Sigilli	Targa AA 48585	
Trasportatore 1				Data/Ora Inizio Trasporto		Firma
BAGORDA Paolo Autotrasporti Contrada Lanalunga -70043 Monopoli -BA				24/11/06 11:00		[Firma]
Trasportatore 2				Data/Ora Inizio Trasporto		Firma
Condizioni di Pagamento / Terms of Payment				Data/Ora Inizio Trasporto		Firma Caricatore
E005 7619 BANCA NAZIONALE DEL LAVORO SPA VIA GALILEO GALILEI, 188 GELIANOVA TE						Firma Destinatario
Annotazioni				[Firma] ADRIAOLI S.R.L.		

Nr.Doc.

9961293

Representativeness of the samples

History of transportations

2/A

DOCUMENTO DI TRASPORTO
Ai Sensi Del D.P.R. 472/96 del 14/8/96

Tipologia Documento D.D.T.	Numero 1282	Data 24/11/06	Foglio 1
Cliente Beni ceduti per ordine e conto di: ADRIAOLI S.r.l. ZONA INDUSTRIALE 64023 MOSCIANO S.ANGELO TE Merci da Consegnare A:			

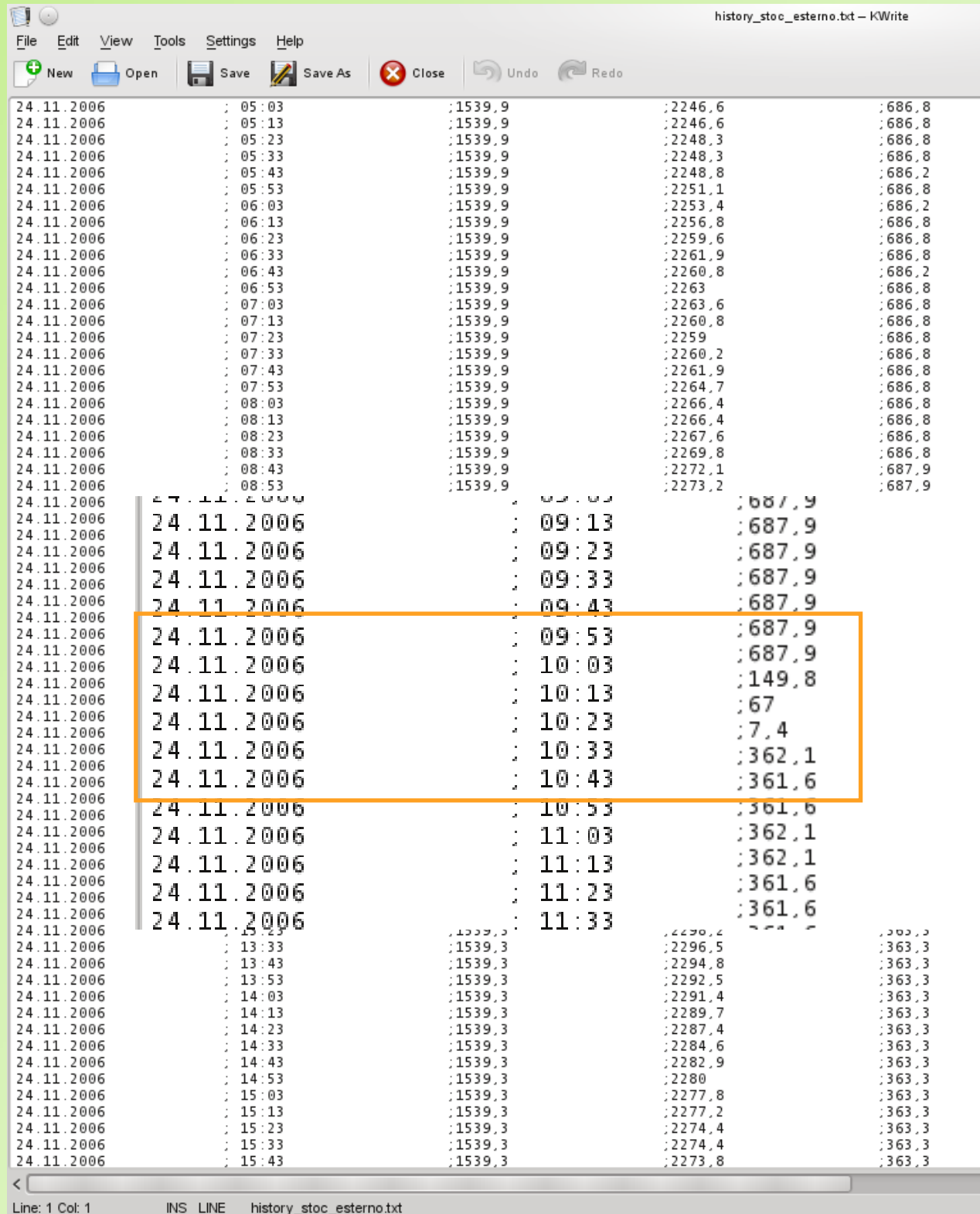


Valore MC		Agente Esterni Dei Beni SFUSO IN CISTERNA	
Giorni di Consegna		Orario di Consegna	Da Consegnare il
Sigillo		Foglio AA 48585	
Data/Ora Inizio Trasporto 24/11/06 11:00		Firma 	
Data/Ora Inizio Trasporto		Firma	
Data/Ora Inizio Trasporto		Firma Conducente	
Data/Ora Inizio Trasporto		Firma Destinatario ADRIAOLI S.R.L.	

9961293

Representativeness of the samples

Security chain of custody



24.11.2006	: 05:03	:1539,9	:2246,6	:686,8
24.11.2006	: 05:13	:1539,9	:2246,6	:686,8
24.11.2006	: 05:23	:1539,9	:2248,3	:686,8
24.11.2006	: 05:33	:1539,9	:2248,3	:686,8
24.11.2006	: 05:43	:1539,9	:2248,8	:686,2
24.11.2006	: 05:53	:1539,9	:2251,1	:686,8
24.11.2006	: 06:03	:1539,9	:2253,4	:686,2
24.11.2006	: 06:13	:1539,9	:2256,8	:686,8
24.11.2006	: 06:23	:1539,9	:2259,6	:686,8
24.11.2006	: 06:33	:1539,9	:2261,9	:686,8
24.11.2006	: 06:43	:1539,9	:2260,8	:686,2
24.11.2006	: 06:53	:1539,9	:2263	:686,8
24.11.2006	: 07:03	:1539,9	:2263,6	:686,8
24.11.2006	: 07:13	:1539,9	:2260,8	:686,8
24.11.2006	: 07:23	:1539,9	:2259	:686,8
24.11.2006	: 07:33	:1539,9	:2260,2	:686,8
24.11.2006	: 07:43	:1539,9	:2261,9	:686,8
24.11.2006	: 07:53	:1539,9	:2264,7	:686,8
24.11.2006	: 08:03	:1539,9	:2266,4	:686,8
24.11.2006	: 08:13	:1539,9	:2266,4	:686,8
24.11.2006	: 08:23	:1539,9	:2267,6	:686,8
24.11.2006	: 08:33	:1539,9	:2269,8	:686,8
24.11.2006	: 08:43	:1539,9	:2272,1	:687,9
24.11.2006	: 08:53	:1539,9	:2273,2	:687,9
24.11.2006	: 09:03	:1539,9	:2273,2	:687,9
24.11.2006	: 09:13		:687,9	
24.11.2006	: 09:23		:687,9	
24.11.2006	: 09:33		:687,9	
24.11.2006	: 09:43		:687,9	
24.11.2006	: 09:53		:687,9	
24.11.2006	: 10:03		:687,9	
24.11.2006	: 10:13		:149,8	
24.11.2006	: 10:23		:67	
24.11.2006	: 10:33		:7,4	
24.11.2006	: 10:33		:362,1	
24.11.2006	: 10:43		:361,6	
24.11.2006	: 10:53		:361,6	
24.11.2006	: 11:03		:362,1	
24.11.2006	: 11:13		:362,1	
24.11.2006	: 11:23		:361,6	
24.11.2006	: 11:33		:361,6	
24.11.2006	: 13:23	:1539,3	:2290,4	:363,3
24.11.2006	: 13:33	:1539,3	:2296,5	:363,3
24.11.2006	: 13:43	:1539,3	:2294,8	:363,3
24.11.2006	: 13:53	:1539,3	:2292,5	:363,3
24.11.2006	: 14:03	:1539,3	:2291,4	:363,3
24.11.2006	: 14:13	:1539,3	:2289,7	:363,3
24.11.2006	: 14:23	:1539,3	:2287,4	:363,3
24.11.2006	: 14:33	:1539,3	:2284,6	:363,3
24.11.2006	: 14:43	:1539,3	:2282,9	:363,3
24.11.2006	: 14:53	:1539,3	:2280	:363,3
24.11.2006	: 15:03	:1539,3	:2277,8	:363,3
24.11.2006	: 15:13	:1539,3	:2277,2	:363,3
24.11.2006	: 15:23	:1539,3	:2274,4	:363,3
24.11.2006	: 15:33	:1539,3	:2274,4	:363,3
24.11.2006	: 15:43	:1539,3	:2273,8	:363,3

Line: 1 Col: 1 INS LINE history_stoc_esterno.txt

Ignition causes

Measurement of the temperature needed to produce the thermal fingerprint

Samples from tank N° 95 roof

Heated in a furnace for a given time (15 min)

The temperature was determined by color comparison

No standard test method

Method not enough representative of the real phenomena



Foto



Foto

Ignition causes

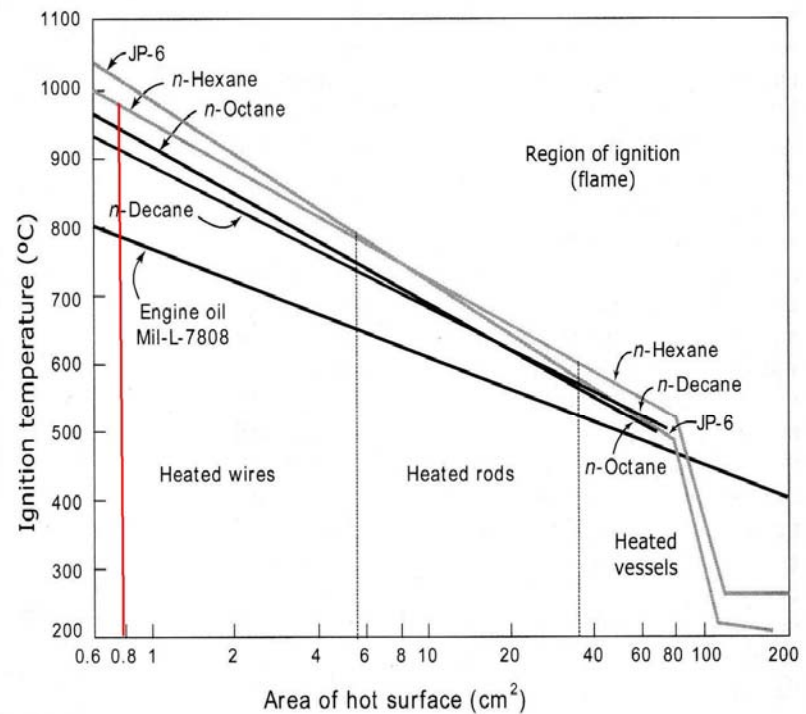
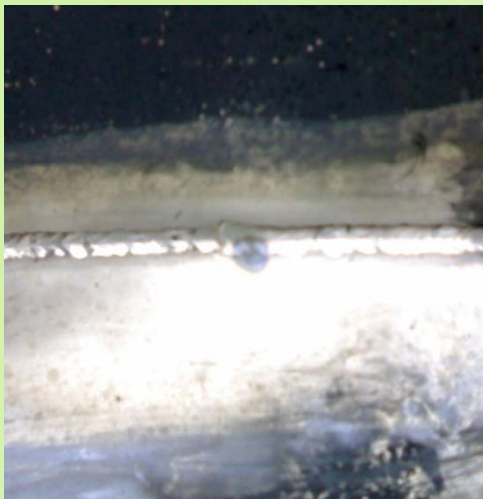


Figure 71 Ignition of vapors from hot surfaces: the effect of surface area

J.M. Kuchta, R.J. Cato, Technical Report
AFAPL-TR-67-126 (1968)

The thesis by the defense is referred to ignition by hot wires, which is not representative of hot surface ignition

Bottom weld bead rupture

Crane configuration at the moment of the accident



Bottom weld bead rupture

AUTOGRU 25CT NOVA

Tabella I

Portale in Kg con stabilizzatori completamente estesi
Settore di lavoro: 360°

Lunghezza Braccio in Metri						Raggio metri
Quarto elemento rientrato					Quarto elemento sfilato	
8,8	11,5	14	16,5	19	24,3	
25000	25000	25000	21250	17500	—	3
21000	21000	21000	19250	17500	12000	4
16800	16800	16800	15500	14200	11000	5
13500	13500	13500	12750	12000	10000	6
11300	11300	11300	11000	11000	9000	7
	8400	8400	8400	8400	8000	8
	7000	7000	7000	7000	7200	9
	5800	5800	5800	5800	6200	10
		5000	5000	5000	5400	11
		4300	4300	4300	4700	12
			3600	3600	4000	13
			3000	3000	3400	14
			2600	2600	2900	15
				2200	2500	16
				1900	2200	17
					1900	18
					1700	19
					1500	20
					1300	21
					1100	22

Le portate al di sopra della linea
marcata sono limitate dalla struttura,
quelle al di sotto sono limitate
dal ribaltamento.

Tabella II Autogrù equipaggiata di Jib

Portale in Kg con stabilizzatori completamente estesi
Settore di lavoro: 360°

Angolo Braccio	Portale con Jib da 7,5m		Portale con Jib da 12,5m		Portale con Jib da 17,5m	
	Angolo Jib	Angolo Jib	Angolo Jib	Angolo Jib	Angolo Jib	Angolo Jib
	0°	15°	0°	15°	0°	15°
80°	3800	3200	3500	2500	3200	2000
75°	3600	2900	3150	2250	2800	1750
70°	3400	2600	2800	2000	2400	1500
65°	3200	2350	2500	1750	2000	1200
60°	3000	2100	2200	1500	1700	1000
55°	2300	1600	1700			
50°	1600	1100	1200			

Tabella II

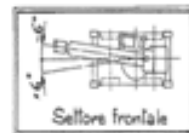
Portale in Kg con stabilizzatori completamente
estesi. Settore di lavoro: 360°
Quarto elemento sfilato e lunghezza braccio
minore di 24,3m

Angolo Braccio	Portale 360° su stabilizzatori (Kg) Quarto elemento sfilato
80°	12000
75°	11000
73°	10000
70°	9000
68°	8000
65°	7200
62°	6200
60°	5400
57°	4700
54°	4000
51°	3400
48°	2900
45°	2500
41°	2200
37°	1900
33°	1700
28°	1500
23°	1300
17°	1100

Tabella II

Portale in Kg su pneumatici Vmax = 2 Km/h
Pneumatici tipo 16.00.25 a 3,75 bar
Pneumatici tipo 20.5R25 a 6,5 bar

Raggio metri	Settore frontale=6°			Laterale/360°		
	Lunghezza braccio 8,8	Lunghezza braccio 11,5	Lunghezza braccio 14	Lunghezza braccio 8,8	Lunghezza braccio 11,5	Lunghezza braccio 14
3	16000	16000	16000	9000	9000	9000
4	12500	12500	12500	6500	6500	6500
5	9500	9500	9500	5200	5200	5200
6	7000	7000	7000	3800	3800	3800
7	5600	5600	5600	2800	2800	2800
8		4700	4700			
9		3800	3800			
10		3000	3000			
11			2200			
12			1500			



Settore frontale

Tiro massimo ammissibile per fune in dotazione verricello principale	4200	8400	12600	16800	21000	25000
Tratti portanti n°	1	2	3	4	5	6

Tabella II Autogrù equipaggiata di Jib Tubolare

Portale in Kg con stabilizzatori completamente
estesi. Settore di lavoro: 360°

Angolo Braccio	Portale con Jib Tubolare da 12,5m	
	Angolo Jib	Angolo Jib
	0°	25°
80°	2700	2000
75°	2700	2000
70°	2700	2000
65°	2100	1550
60°	1500	1100

Tiro massimo ammissibile per fune in dotazione verricello ausiliario	3300	6600
Tratti portanti n°	1	2

Diagramma Portale
25CT NOVA

DP0018

Bottom weld bead rupture

1900	18	23°	1300
1700	19	17°	1100
1500	20		
1300	21		
1100	22		

Tiro massimo ammissibile per fune in dotazione verricello principale	4200	8400	12600	16800	21000	25000
Tratti portanti n°	1	2	3	4	5	6

Portale in lig con stabilizzatori completamente estesi. Settore di lavoro : 360°	
Tiro massimo ammissibile per fune in dotazione verricello ausiliario	3300 6600
Tratti portanti n°	1 2

Angolo Jib	Portale con Jib da 10,5m	Portale con Jib da 13,5m	Angolo Jib
15°	2500	3200	2000
30°	2250	2800	1750
45°	2000	2400	1500
60°	1750	2000	1250
75°	1500	1700	1000

Angolo Jib	Portale con Jib Tubolare da 10,25m	Angolo Jib
0°	2700	2000
25°	2700	2000
50°	2700	2000
75°	2100	1550
100°	1500	1100

20/08	Diagramma Porta	25.5.1.1018
DP0018		

Tesi della difesa – fase 2

C.T.P. B. – Sì, ma lo sollevo... lo strappo dal fondo: non lo sposto, non lo sollevo: lo strappo.

GIUDICE – Ma dico: la forza di impulso deve comunque prendere su questi 13 mila chili?

C.T.P. B. – No, lo deve spostare

GIUDICE – Sennò come fa a strappare sotto?

C.T.P. B. – Lo deve spostare. Non lo solleva: lo sposta, lo inclina e lì ho lo strappo. Lo inclino da un lato e lì ho lo strappo.

(Fase 1)

Nel serbatoio n. 95 NON vi è stata alcuna esplosione

“Dai fotogrammi e ancor più dalla visione del filmato si vede chiaramente come il braccio della gru prima vada in tensione (la fune si avvicina sempre più al braccio) e poi all'improvviso la fune si allenta.

Si notino persino i riccioli (fotogramma n.12) dovuti all'improvviso allentamento quando il serbatoio si sradica dalla base e si solleva da un lato.

Dallo squarcio esce l'olio di sansa che il punto di lacerazione delle lamiere innesca a terra.

Conclusions

The thesis proposed by the Authors were accepted by the Judge,

The evidence combination was assumed sufficient to prove that the FP in tank #95 was 29 ° C,

The acquisition of the database of the tank control system was fundamental to assess the characteristics of tank # 95 content

No way for the crane to rise the tank (the jib would fail at less than 500 kg load,

Welding on the roof of tank # 95 was considered to be the ignition cause of the explosion. (1000 ° C was referred to hot wires ignition),

The seizing of the documentation was fundamental to assess that no preliminary risk analysis was made before the beginning of the work,

Tank park did not fit the requirement for flammable storage according to Italian law.

Waiting for second
degree trial....

Thank you for your
attention