



Risk Based Inspection Technical Standard per Yara International e DM329

Maintenance stories, Cremona 11/06/2008

FESTO
Academy

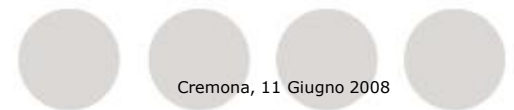
Giuseppe Franceschini



RBI: che cos'è e perché...



Maintenance stories, 2008 -GF



Cremona, 11 Giugno 2008

Che cos'è la “*Risk Based Inspection*”

Definizione (API RP580 first edition, May 2002)

- ✓ **Risk Based Inspection** è un processo di valutazione e gestione del **rischio**
- ✓ Il **Rischio** è il prodotto figurato tra la **probabilità** che un **evento** accada e la **conseguenza** dell'evento stesso in termine di effetto sulla salute dell'uomo, sull'ambiente e di perdita economica
- ✓ L'**evento** considerato è la **perdita di fluido**, verso l'esterno, da un componente di una unità di processo soggetto a pressione interna
- ✓ La **perdita** è dovuta a **danneggiamento in esercizio** del componente stesso in una unità di processo. Il rischio così valutato viene gestito in primo luogo attraverso l'ispezione del componente (riduzione probabilità di accadimento)

Perché fare un'analisi RBI?

- ✓ **Riduzione del livello generale di rischio** delle unità produttive analizzate: monitoraggio integrità strutturale componenti
- ✓ **Aumentare l'affidabilità dell'impianto** senza trascurare HSE
- ✓ **Conoscenza/comprendimento dei rischi correnti** e quindi capacità di accettare/non accettare il rischio stesso: in particolare miglior comprensione dei meccanismi di danneggiamento potenzialmente attivi in impianto
- ✓ **Ottimizzazione delle tecniche e degli intervalli di ispezione**: riduzione dei costi di manutenzione/ispezione, concentrandoli sugli apparecchi critici ed evitando perdite di tempo e soldi su equipment a basso rischio
- ✓ **Argomenti comuni e quantificabili da sottoporre alle Autorità di controllo**: possibilità di più lunghi intervalli tra le ispezioni

Vantaggi di un RBI Technical Standard Yara

Un approccio univoco per tutti gli impianti Yara alla Risk Based Inspection comporta

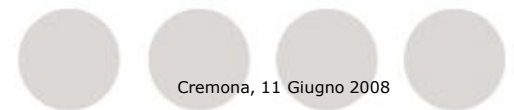
- ✓ **Condivisione delle informazioni**  migliora la conoscenza delle condizioni degli impianti  riduzione del rischio
- ✓ **Maggiore efficienza** nell'utilizzo delle risorse di Ispezione/Manutenzione
- ✓ **Standard Degradation Mechanisms** per tipologia di impianto
- ✓ **Risk Ranking** per tipologia di impianto
- ✓ **Piani di ispezione standard** per tipologia di equipment
- ✓ **Inspection Data Management System**

Integrazione dei dati tra Equipment Database, Inspection Database, SAP e RBI program. Up-dating automatico di 4 differenti programmi

RBI: Legislazione ed esperienze nei siti produttivi Yara






Maintenance stories, 2008 -GF

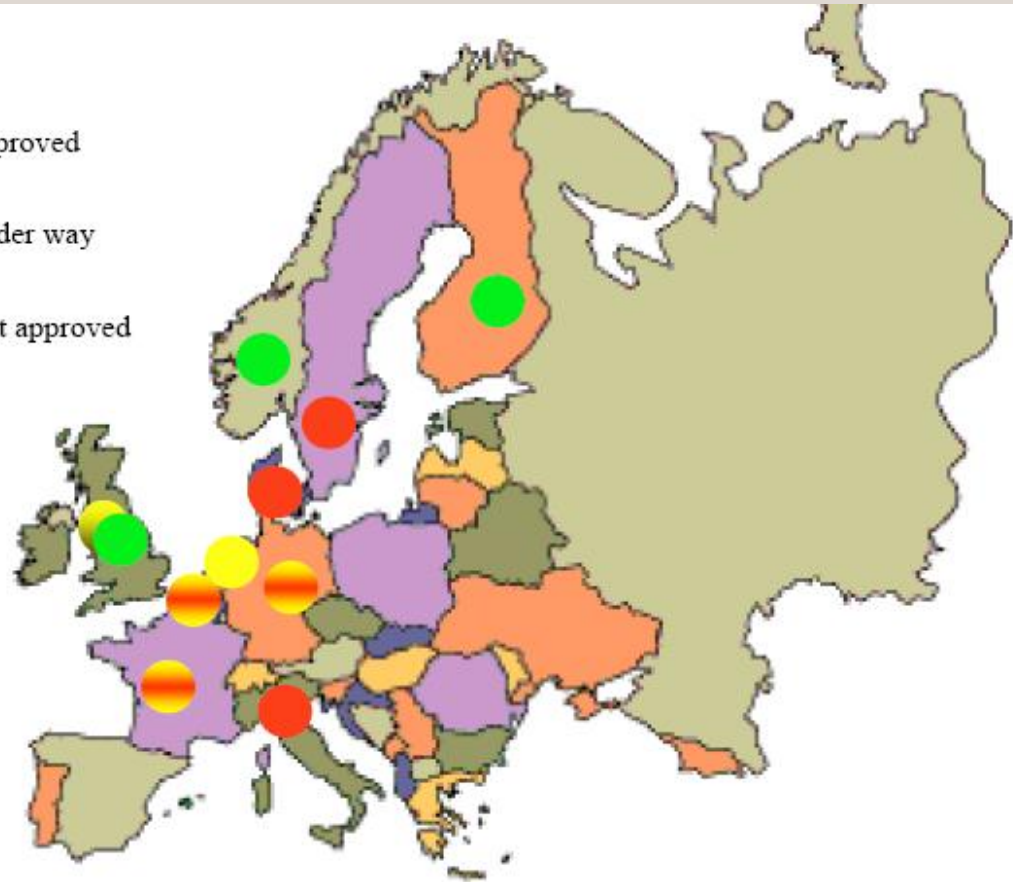


Cremona, 11 Giugno 2008

Legislazione: RBI in Europa




Status in 2001:

-  Risk based inspection approved
-  Risk based inspection under way
-  Risk based inspection not approved

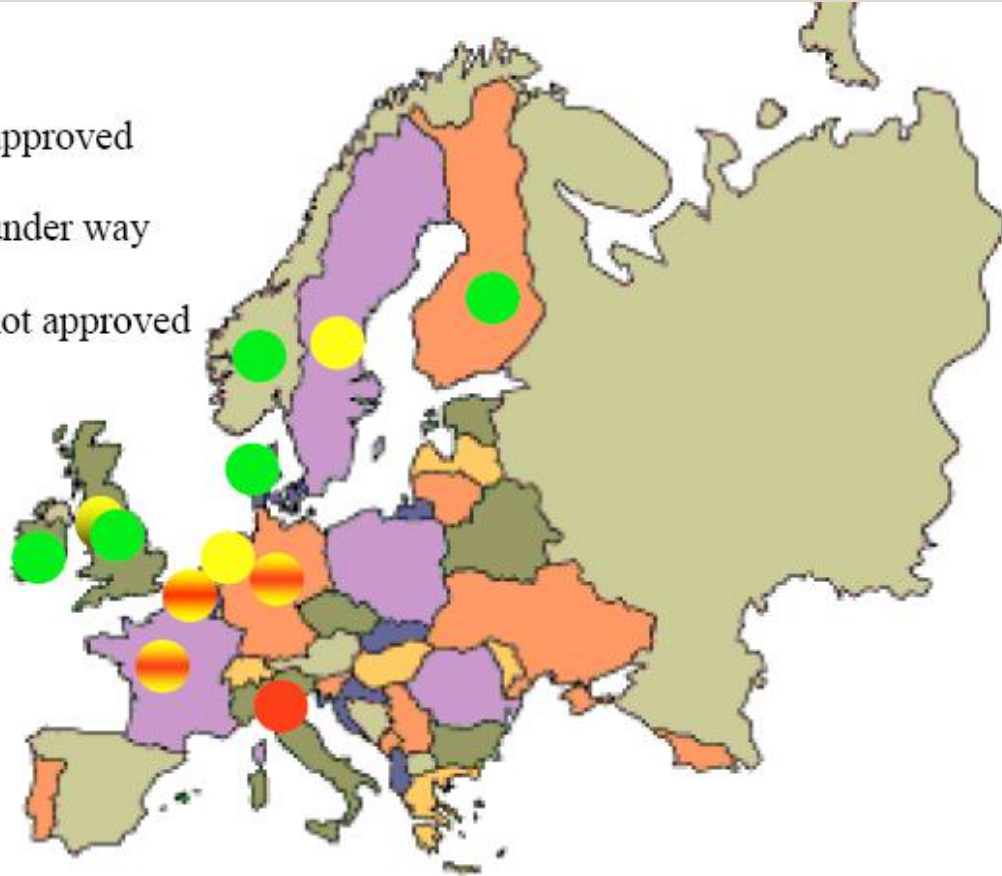


Legislazione RBI in Europa

Status in 2003:

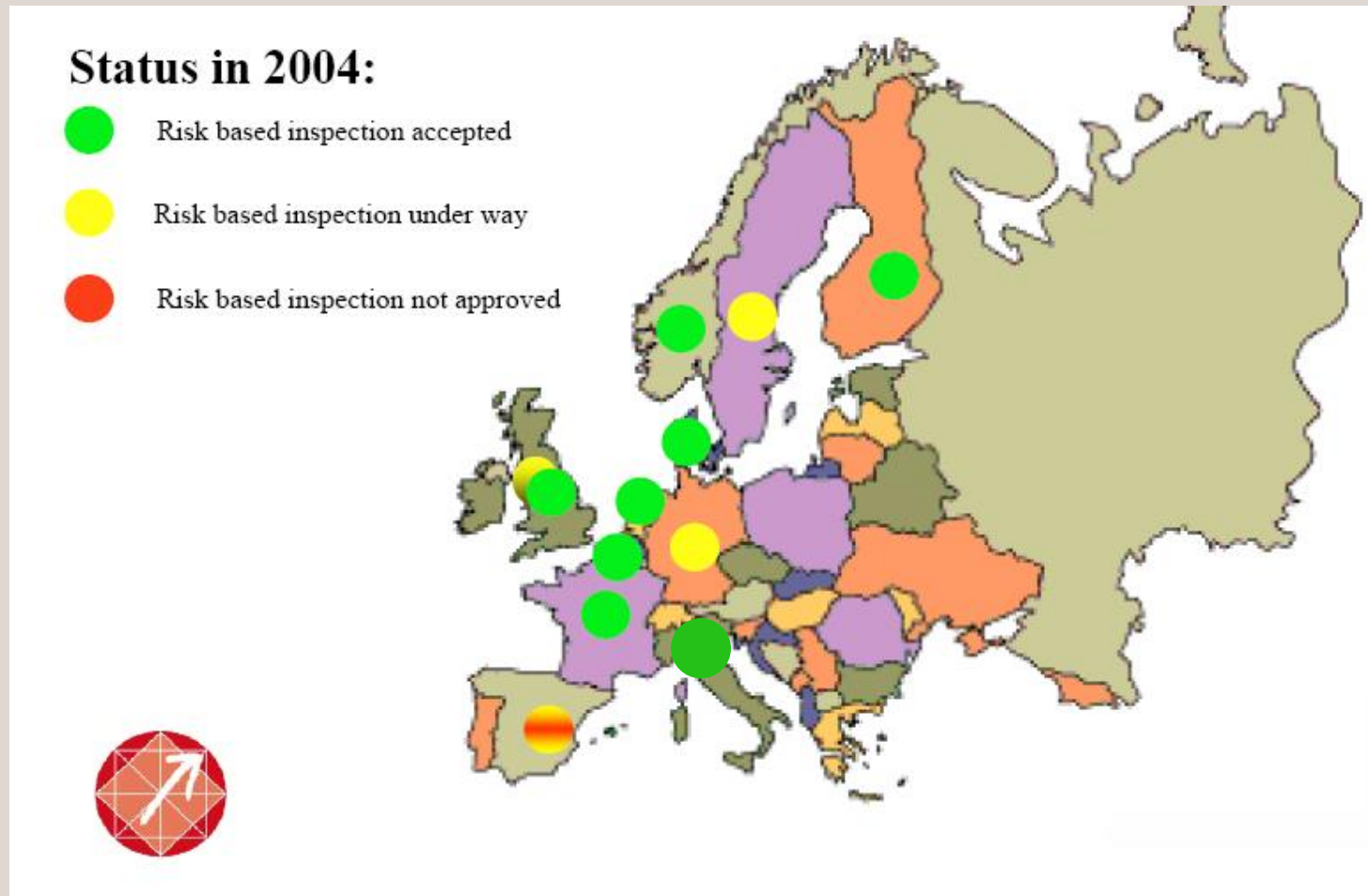
-  Risk based inspection approved
-  Risk based inspection under way
-  Risk based inspection not approved

*...the situation
is changing!*

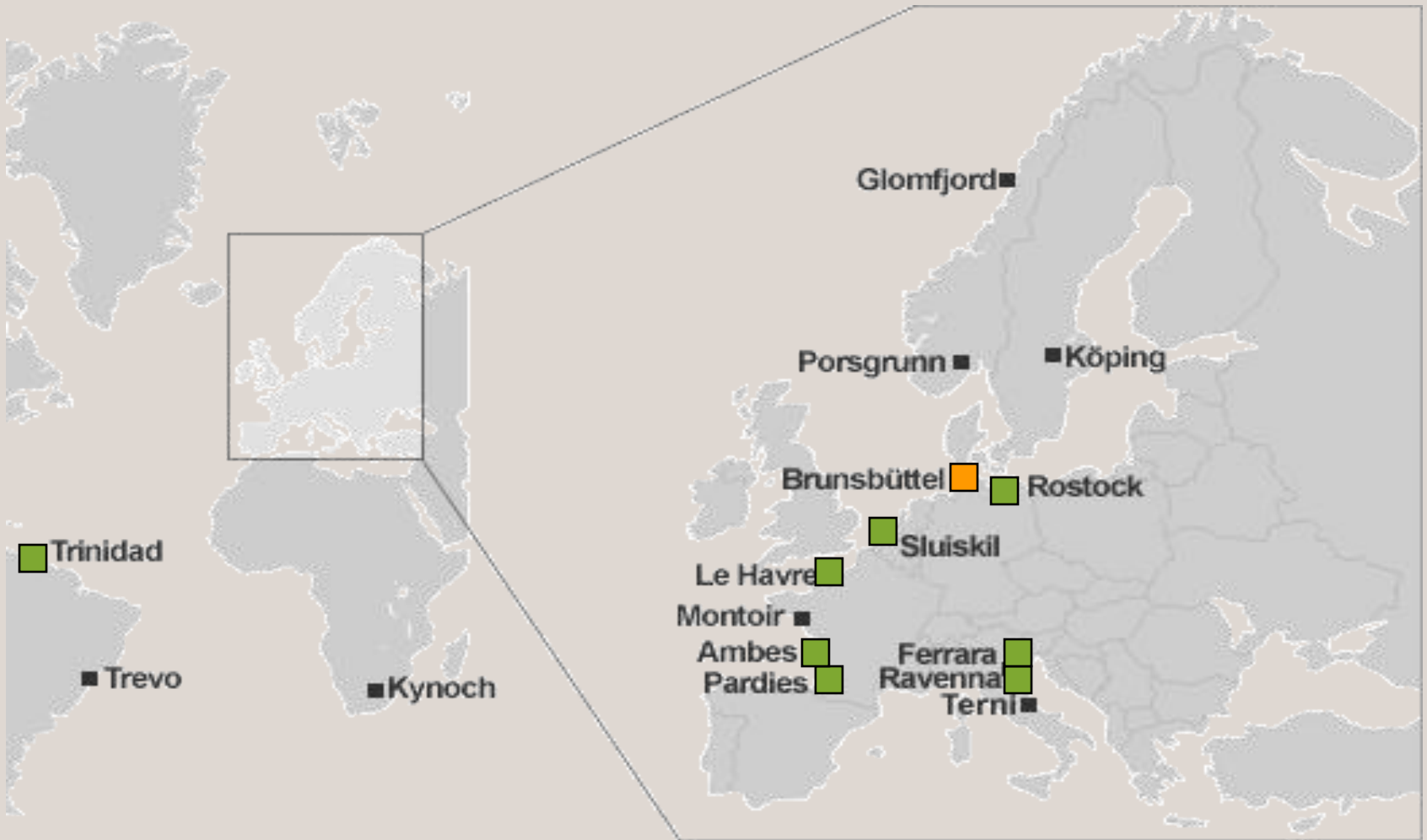


Legislazione: RBI in Europa

Time Based Inspection → Risk Based Inspection



Esperienze di RBI nei siti Yara: Overview



RBI (partly) implemented



only familiar with RBI



no information



Valutazione delle differenti metodologie di RBI e software disponibili:

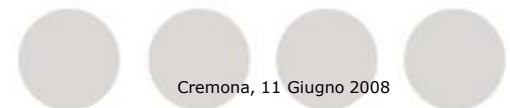
- ✓ API BRD 581
- ✓ Le Havre Procedure for RBI, SNA 10032
- ✓ Shell S-RBI
- ✓ DNV: NORBI 2 BRD
- ✓ RBMI Capstone

RBMI Capstone è stato ritenuto il più valido per

- ✓ Raccomandazioni per i piani di ispezione automaticamente estratte dai codici di ispezione API contenuti nel software stesso
- ✓ Integrazione del software con SAP (sistema di gestione della manutenzione)

Sviluppo di un Technical Standard per la RBI:

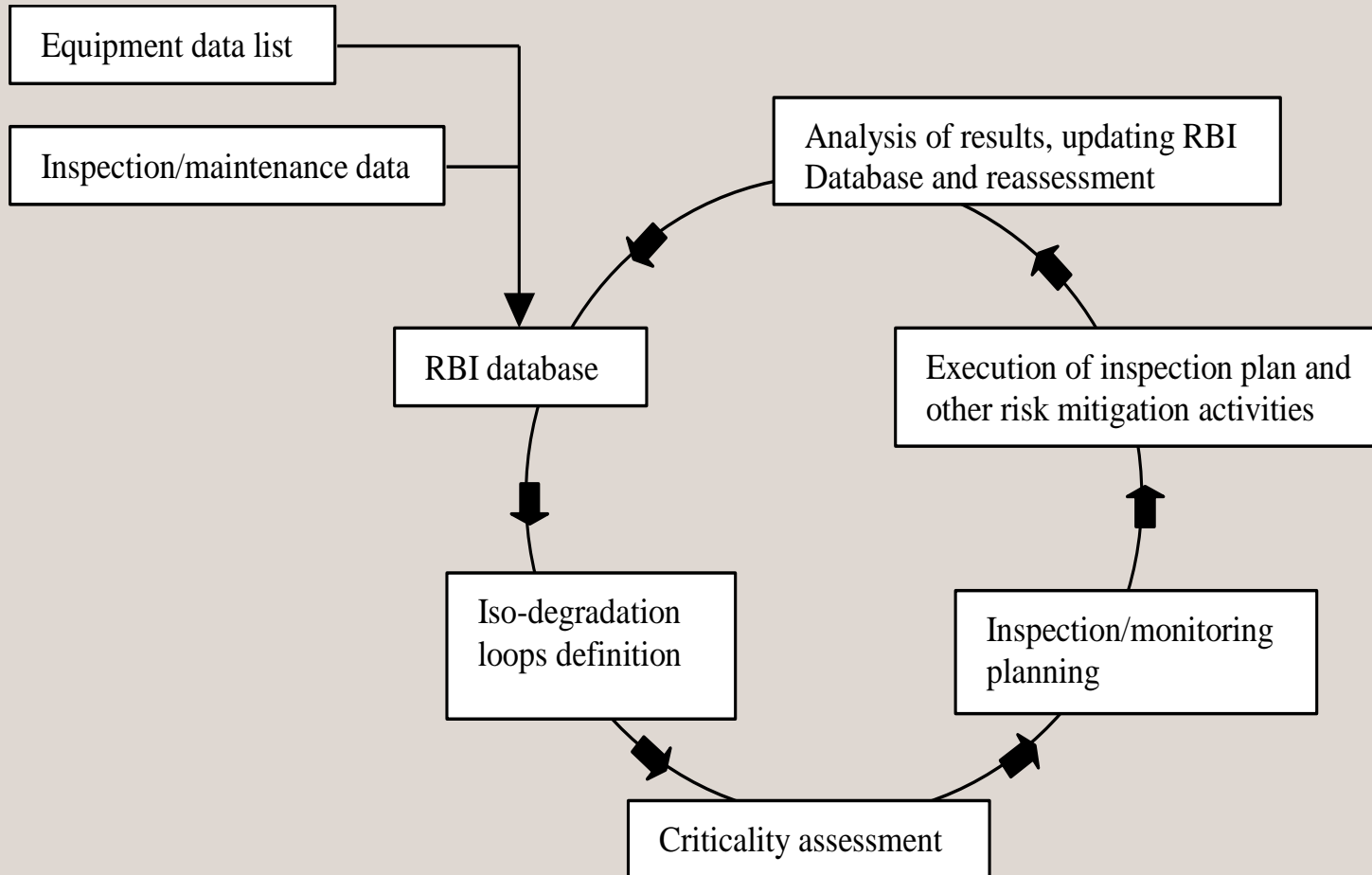
“We want to use the best present (RBI) experiences and inspection approaches and fit these into a general and simple Yara Technical Standard suitable for all Yara sites”



Contenuti del Technical Standard

- ✓ Obiettivi e risultati da conseguire
- ✓ Attività preliminari per iniziare un'analisi RBI: definizione del metodo e delle risorse (personale, documentazione e tempi necessari)
- ✓ Raccolta dati
- ✓ Meccanismi di danneggiamento ed “Integrity Operating Window”
- ✓ Determinazione dei circuiti di iso-danneggiamento: “corrosion loops”
- ✓ Determinazione conseguenza e probabilità di rottura
- ✓ Determinazione del rischio, matrice di rischio
- ✓ Sviluppo di piani di ispezione specifici per coppia equipment/meccanismo di danneggiamento
- ✓ Quando fare una valutazione RBI e aggiornare i dati
- ✓ Appendici: Tabella dei meccanismi di danneggiamento, proprietà dei fluidi, software disponibile, esempi di raccolta dati

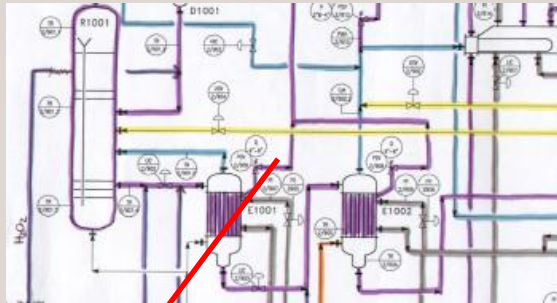
Metodologia: i passi dell'analisi RBI



Raccolta dati: informazioni necessarie

- ✓ **Meccaniche:** elenco linee, isometrici, specifiche di linea, specifiche degli apparecchi
- ✓ **Processo:** PFD, P&ID, specifiche di processo apparecchi
- ✓ **Storia ispettiva e manutentiva:** report ispezioni e manutenzioni
- ✓ **Proprietà dei fluidi:** densità, temperatura di ebollizione, temperatura di autoignizione, indici di tossicità ed infiammabilità
- ✓ **Costi:** di riparazione/sostituzione, per perdita di produzione

Identificazione dei corrosion loop e studio di corrosione: impianto Urea Yara Ferrara



Integrity loop number	Loop name
1	CO ₂ -gas
2	NH ₃
3	HP Synthesis
4	Inert gas/NH ₃ /CO ₂
5	First recycle
6	Process air
7	Atmosphere
8	Second recycle
9	Po river water
10	Urea solution
11	Third recycle gas
12	NH ₃ recovery system/hydrolysis/process condensate
13	Urea recovery
14	Clean steam and condensate
15	H ₂ SO ₄ and ammonium sulfate
16	Hydrogen peroxide
17	Cooling water
18	Blow down
19	Non corrosive
20	Demineralised water

Equipment Tag Code	Part Name	Subpart Name	Material	Corrosion Loop	Failure Mode	Corrosion Rate in mm/year			Remark
						Max	POF	Potential	
	Shell		1.4435	12. NH ₃ recovery system/Hydrolysis/Process Condensate	General (Uniform) Corrosion	0	cor		
E941	Plate 1		1.4301	14. Clean steam and condensate	General (Uniform) Corrosion	0	cor		
E941_1	Bundle	Tube In	1.4301	17. Cooling water	Pitting Corrosion			Low	
		Tube Out	1.4301	17. Cooling water	Pitting Corrosion			High	
			1.4301	19. Non corrosive	General (Uniform) Corrosion	0	cor		
	Channel Shell		1.4301	17. Cooling water	Pitting Corrosion			High	
			1.0425	19. Non corrosive	General (Uniform) Corrosion	0	cor		
E943	Plate 1		1.4435	17. Cooling water	Pitting Corrosion Crevice Corrosion		1	High	
	Plate 2		1.4435	14. Clean steam and condensate	General (Uniform) Corrosion	0	cor		
R1001	Vessel		C-steel	7. Atmosphere	General (Uniform) Corrosion				Corrosion rate is addressed by external corrosion data module
					Nitrate Stress Corrosion Cracking		3		
		Vessel Liner	Bottom	1.4435	3. HP synthesis	Uniform Passive Corrosion Uniform Active Corrosion Local Corrosion in HP Synthesis	0,04	100	1

page 96 of 123

Valutazione del rischio o criticità

Criticality

Previous Next Run Save Print

Criticality

Fixed Equipment Data

- Criticality
 - Pressure Vessel
 - Column
 - Air Cooled Exchanger
 - Shell and Tube Exchar

Old Results

Inspection Priority Categories

1	7	4	3	5	19
2	10	6	1	2	8
3	12	1	3	3	14
4	20	7	10	5	28
5	34	15	8	5	17
	E	D	C	B	A

Probability Category

Consequence Category

New Results

Inspection Priority Categories

1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
	E	D	C	B	A

Probability Category

Consequence Category

All Current Assets

Single Asset (Inspection Priority)

Show Deltas

Probability Categories

Combined Probability

Internal Corrosion

External Corrosion

Environmental Cracking

Other Damage Mechanism

Consequence Categories

Combined

Flammable

Toxic

Production Loss

Environmental

Product Leak

Input Results Matrix Fluid Data

Piani di ispezione: sviluppare i programmi ispettivi

- ✓ Ridurre il rischio attraverso le ispezioni
- ✓ Approccio alla pianificazione:
 - ✓ Equipment soggetti ad un piano di ispezione
 - ✓ Requisiti minimi di legge (DM329)
 - ✓ Frequenze di controllo ed ispezione (Categoria di rischio)
 - ✓ Scelta delle tecniche ispettive (Meccanismo di danneggiamento atteso)
 - ✓ Estensione delle ispezioni (Categoria di rischio e meccanismo di danneggiamento atteso)

Piano di ispezione impianto Urea Yara Ferrara

Column Inspection Planning Report

Inspection Plan

Damage Mechanism	Insp. Priority	Location	Method	Extent	Availability	Last Insp. Date	Due Date	Frequency	Preparation	Driver
Internal Corrosion	3		UT	Take the following UT's of the top part of the column where condensation corrosion is an assigned degradation mechanism: 4 per head, 4 of the top shell course/band and 1 nozzle	OnLine	07/11/1975	05/11/1980	5		MI

Il piano di ispezione per tutti gli apparecchi a pressione (metodo, estensione e frequenza) viene automaticamente generato considerando i meccanismi di danneggiamento identificati nello studio di corrosione e la categoria di rischio (combinazione di conseguenza e probabilità di rottura) dell'apparecchio stesso. Il piano di ispezione suggerito da RBMI software contiene le raccomandazioni dei codici di ispezione API)

RBI e DM329: Applicazioni



Maintenance stories, 2008 -GF



Cremona, 11 Giugno 2008

Legislazione: RBI in Italia

✓ D.M. 1 dicembre 2004, n. 329

“Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93.(1/circ.)”

✓ Tabelle di cui agli allegati A e B del decreto **Tabelle A e B**

✓ Art. 10. Riqualficazione periodica

*“...5.Ispezioni alternative e con **periodicità differenti** da quelle elencate nelle tabelle di cui agli allegati A e B, ma tali da garantire un **livello di protezione equivalente**, possono essere accettate per casi specifici, nonché per determinate tipologie, fatto salvo quanto previsto nelle istruzioni per l'uso rilasciate dal fabbricante dell'attrezzatura stessa e previa autorizzazione del Ministero delle attività produttive; la relativa richiesta di deroga dovrà essere presentata dall'utente corredata da un'adeguata relazione tecnica.”*

DM329: differenze con la precedente legislazione e nuovi “problemi” da risolvere

✓ **Apparecchi a pressione:** frequenze di ispezione determinate dalle tabelle del DM329

✓ **Piping:** in passato nessun controllo “di legge” era previsto dalle autorità

✓ **Generatori di vapore:** visita interna ogni 2 anni

✓ **Valvole di sicurezza (PSV):** prima del DM329, le PSV erano un dispositivo autonomo da verificare ogni 3 anni. Con il DM329, le PSV sono collegate all'apparecchiatura da esse stesse protette e devono essere verificate contestualmente alla verifica di funzionamento dell'apparecchio: per un apparecchio di Cat. IV, e fluido Gruppo I, ogni 2 anni

Tutte le linee con $P > 0,5 \text{ barg}$ e $DN > 80$ devono essere censite e valutate: campo di applicazione del DM329 molto vasto

Shutdown dei generatori di vapore ogni 2 anni non compatibile con intervalli di fermata programmata superiori (es. 4 anni)

Plant shutdown ogni 2 anni per taratura PSV non compatibile con un T/A ogni 4 anni

Piping: approccio generale

- ✓ **Divisione impianto in unità produttive:**
 - ✓ Ammoniaca
 - ✓ Urea
 - ✓ Stoccaggio, pipeline Ferrara/Ravenna, carico ammoniaca
 - ✓ Soluzione ammoniacale
 - ✓ Argon
 - ✓ CO2
- ✓ **Aggiornamento P&ID, estrazione e censimento linee**
- ✓ **Raccolta dati** da isometrici, elenchi linee originali, verifica in campo
- ✓ **Classificazione PED** secondo gruppo fluido, fase, diametro, pressione
- ✓ **Ispezione linee** con le seguenti priorità:
 - ✓ Linee ammoniaca
 - ✓ Linee syngas/metano
 - ✓ Linee carbammato d'ammonio
 - ✓ Linee vapore HPS
 - ✓ Altre linee

Piping: censimento e classificazione

ZONA	LINEA	DESCRIZIONE	CLASSE	DATA	SKETCH	T/C Esercizio	T °C Progetto	P Kg/cm2 esercizio	P Kg/cm2 Progetto	P (Bar g) Progetto	DN	MAX DN	POS.
IDR	VR338	Dalla linea VR337 a flussaggio G 1003 S	CL1	987	N11foglio13		90	10	8,79	20	20		
IDR	VR337	Dalla linea VR334 a flussaggio G 1003 A	CL1	987	N11foglio13		90	10	8,79	20	20		
IDR	VR336	Dalla linea VR334 a racciamiento linea VC328	CL1	987	N11foglio13		90	10	8,79	25 - 15	25		
IDR	VR335	Dalla linea VR334 a racciamiento linea VC302	CL1	987	N11foglio13		90	10	8,79	25 - 150	50		
IDR	VR334	Dalla linea VR325 a racciamiento linea VC337	CL1	987	N11foglio13		90	10	8,79	40 - 15	40		
IDR	VR333	Dalla linea VR331 a racciamiento linea AP307	CL1	987	N11foglio308		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR332	Dalla linea VR331 a racciamiento linea AP307	CL1	987	N11foglio308		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR331	Dalla linea VR328 a racciamiento linea AP307	CL1	987	N11foglio308		90	10	8,79	20 - 15	20		
IDR	VR330	Dalla linea VR304 a racciamiento linea CO300	CL1	987	N11foglio308		90	10	8,79	25 - 15	25		
IDR	VR329	Dalla linea VR328 a racciamiento linea VC305	CL1	987	N11foglio308		90	10	8,79	25 - 15	25		
IDR	VR328	Dalla linea VR327 a racciamiento linea VC303	CL1	987	N11foglio305		90	10	8,79	25 - 20	15	25	
IDR	VR327	Dalla linea VR304 a racciamiento linea VC305	CL1	987	N11foglio305		90	10	8,79	40 - 20	15	40	
IDR	VR326	Dalla linea VR304 a racciamiento linea VC303	CL1	987	N11foglio305		90	10	8,79	40 - 20	15	40	
IDR	VR325	Dalla linea VR304 a racciamiento linea VC302	CL1	987	N11foglio305		90	10	8,79	40 - 15	40		
IDR	VR324	Dalla linea VR304 a racciamiento linea AP311	CL1	987	N11foglio305		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR323	Dalla linea VR304 a racciamiento linea VC301	CL1	987	N11foglio304		90	10	8,79	40 - 15	40		
IDR	VR322	Dalla linea VR304 a racciamiento linea VC301	CL1	987	N11foglio304		90	10	8,79	40 - 25 - 15	40		
IDR	VR321	Dalla linea VR304 a racciamiento linea CL301	CL1	987	N11foglio304		90	10	8,79	40 - 15	40		
IDR	VR320	Dalla linea VR304 a racciamiento linea CL301	CL1	987	N11foglio304		90	10	8,79	50 - 25 - 15	50		
IDR	VR319	Dalla linea VR315 a racciamiento linea CL301	CL1	987	N11foglio304		90	10	8,79	25 - 15	25		
IDR	VR318	Dalla linea VR304 a racciamiento linea CL303	CL1	987	N11foglio304		90	10	8,79	40 - 15	40		
IDR	VR317	Dalla linea VR315 a racciamiento linea CL303	CL1	987	N11foglio303		90	10	8,79	40 - 15	40		
IDR	VR316	Dalla linea VR304 a racciamiento linea CL302	CL1	987	N11foglio303		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR315	Dalla linea VR304 a racciamiento linea CL300	CL1	987	N11foglio303		90	10	8,79	50 - 40 - 15	30		
IDR	VR314	Dalla linea VR310 a D 1002	CL1	987	N11foglio194		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR313	Dalla linea VR310 a stazione servizio 900000	CL1	987	N11foglio195		90	10	8,79	20	20		
IDR	VR312	Dalla linea VR310 a stazione servizio 16770	CL1	987	N11foglio192		90	10	8,79	20	20		
IDR	VR311	Dalla linea VR310 a stazione servizio 10030	CL1	987	N11foglio109		90	10	8,79	20	20		
IDR	VR310	Dalla linea 50-VR304 a col. Marchette	CL1	987	N11foglio194		90	10	8,79	40 - 20 - 40	40		
IDR	VR309	Dalla linea 350-VR301 alla linea 200-VR322	CL1	987	N11foglio198		90	10	8,79	90 - 15	50		
IDR	VR308	Dalla linea VR304 a PSV 21912	CL1	987	N11foglio192		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR307	Dalla linea VR304 alla linea SF301	CL1	987	N11foglio197		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR306	Dalla linea VR304 alla linea SF301	CL1	987	N11foglio197		90	10	8,79	15	15		
IDR	VR305	Dalla linea VR304 alla linea SF302	CL1	987	N11foglio193		90	10	8,79	20 - 15	20		
IDR	VR304	Da D 1012 al collettore	CL1	987	N11foglio100		90	10	8,79	90 - 20 - 15	60		
IDR	VR303	Dalla linea VR302 alla linea VA310	CL1	987	N11foglio100		90	10	8,79	600 - 300 - 300	600		
IDR	VR302	Dalla linea VR300 alla linea VA303	CL1	987	N11foglio107		90	10	8,79	300 - 60	350		
IDR	VR301	Dalla linea VR300 alla linea VB901	CL1	987	N11foglio101		90	10	8,79	300 - 200 - 150	350		
IDR	VR300	Da E 1003 alla linea VR301302/303	CL1	987	N11foglio199		90	10	8,79	600 - 600 - 900 - 250 - 200 - 60	600		
IDR	VC371	Dalla linea VR334 a Condensino	CL1	987	N11foglio1312		18	10	8,79	25 - 40	40		
IDR	VC370	Dalla linea VR334 a Condensino	CL1	987	N11foglio1312		18	10	8,79	25	25		
IDR	VC369	Dalla linea JVA301 al collettore VA307	DL33	987	N11foglio1312		225	25	23,49	20	20		
IDR	VC368	Dalla linea VR332 alla linea VC366	CL1	987	N11foglio1311		90	10	8,79	15	15		

Ammoniacca: 2934 linee

Urea: 1971 linee

Stoccaggio: 286 linee

Pipeline: 31 linee

Carico: 99 linee

Soluzione ammoniacale: 31 linee

CO2: 76 linee

Argon: 223 linee

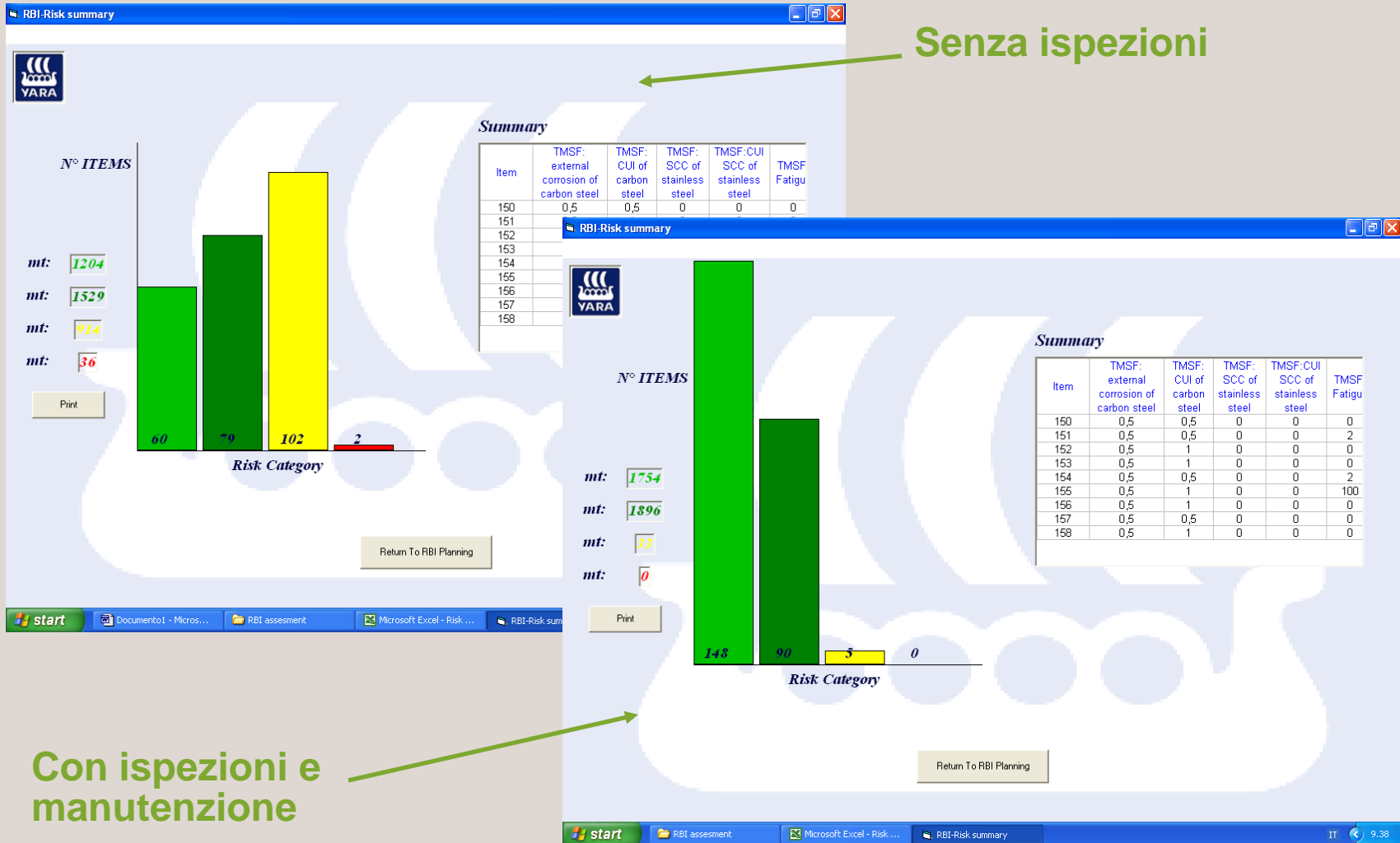
Totale = 5630 linee

Circa il 12% delle linee è soggetto al DM329, 700 linee devono essere valutate e denunciate secondo il DM329

Piping: linee ammoniache

- ✓ Metodologia: **RBI basata su norme API BRD581**
- ✓ **Raccolta dati e classificazione PED**
- ✓ **Identificazioni meccanismi di danneggiamento** potenzialmente attivi: corrosione esterna, corrosione da sottocoibente, fatica meccanica
- ✓ **Valutazione del rischio**
- ✓ Prima **ispezione visiva** per verificare lo stato di:
 - ✓ Coibentazione
 - ✓ Supporti
 - ✓ Disallineamenti
 - ✓ Vibrazioni
- ✓ **Ispezione NDT:**
 - ✓ Radiografia digitale + rimozione coibentazione e spessimetrie UT
 - ✓ 50% Radiografia digitale per stacchi con diametro inferiore a 40mm
- ✓ **Aggiornamento valutazione del rischio** dopo ispezioni

Piping: linee ammoniache



Con ispezioni e manutenzione



Piping: linee ammoniacca, corrosione da sottocoibente (CUI) e digital gamma rays

- ✓ Meccanismo di danneggiamento prevalente: corrosione da sottocoibente
- ✓ Linee con maggior corrosione: ritorno ammoniacca gas dal carico allo stoccaggio, collettori di raccolta PSV

La radiografia digitale si è rivelata adatta all'identificazione di CUI osservando il profilo del tubo



Piping: linee ammoniache, altri rischi considerati, studio HAZOP

Type	n°	P&ID	Line	Pipe class	DN	Length (mt)	Closing Time (sec)	Symbol
USV	1501	A8	150-NH216-35C2	35C2	150	400	9	1 ○
USV	1502	A8	250-NH150-35C2	35C2	250	5	9	2 ○
USV	1503	A9	150-NH217-34D2	34D2	150	20	9	3 ○
USV	1504	A9	150-NH217-34D2	34D2	100	20	9	4 ○
USV	1505	A9	150-NH217-34D2	34D2	100	200	9	5 ○
USV	1507	A8	150-NH216-35C2	35C2	150	500	9	7 ○
USV	1508	A8	D151	35C2	100	200	9	8 ○
USV	1509	A8	250-NH150-35C2	35C2	250	5	9	9 ○
USV	1511	A8	80-NH214-35C2	35C2	80	500	9	11 ○
USV	1512	A8	80-NH214-35C2	35C2	80	500	9	12 ○
USV	1519	A8	D151	35C2	100	200	9	19 ○
USV	1529	A12	25-NH328-35C2	35C2	25	100	9	29 ○
USV	1537	A8	D151	35C2	100	200	9	37 ○

- ✓ Dilatazione di liquido in tratti di linea erroneamente intercettati
- ✓ Water hammering: la chiusura automatica di valvole può essere causa di colpi d'ariete. Verifica delle tensioni generate dall'onda di pressione rispetto alle tensioni ammissibili

Valve closure Time (s)		3,5										
Line length (m)												
500	Sudden closure	23,67894	25,66247	35,78693	39,85211	11, 12	6,6508	83,68279	92,67178	103,0952	115,9252	128,4088
325	Sudden closure	23,67894	25,66247	35,78693	39,85211	11, 12	56,4608	83,68279	92,67178	103,0952	115,9252	128,4088
200	Slow closure	12,28961	13,35827	18,90709	21,18899	27,54568	30,72	37,1022	41,1022	1, 7	68,27562	76,81007
100	Slow closure	9,144806	9,90006	14,06893	15,76691	20,49698	22,88	28,1022	31,1022	8, 19, 37	50,80	57,5757
50	Slow closure	7,572	8,22222	11,64985	13,05587	16,97263	18,93	23,967	26,1676	29,1676	36,82	42,0
20	Slow closure	6,628	7,12222	10,1984	11,42924	14,85802	16,5724	20,496	22,57311	24,28773	30,82	36,82
10	Slow closure	6,314	6,71428	9,714585	10,88704	14,15315	15,7862	20,28646	22,21759	24,66111	30,08045	36,4655
5	Slow closure	6,15724	6,692652	9,472677	10,61593	13,80071	15,3931	20,68169	22,53983	24,84779	31,20689	37,4275
2	Slow closure	6,062896	6,590104	9,327532	10,45327	13,58925	15,15724	20,31883	22,13317	24,35981	30,68276	37,8931
1	Slow closure	6,031448	6,555922	9,279151	10,39905	13,51876	15,07862	20,19788	22,599762	24,319715	30,50804	37,69655
35C2	Thickness	2	2,3	2,6	2,9	2,9	3,2	2,6	2,9	2,9	3,6	4
	Diameter	20	25	40	50	65	80	100	125	150	200	250

Valve closure Time (s)		3,5000										
Line length (m)												
500	Sudden closure	36,77628	39,88120789	55,78784	62,22941	79,88863	88,5699	97,79082	97,79082	105,0938	117,7543	121,9769
325	Slow closure	25,22062	27,41371584	38,80095	43,48383	56,52897	62,22941	70,05727	70,05727	75,66186	85,49362	88,80499
200	Slow closure	21,28961	23,14088199	32,75325	36,70623	47,71809	53,13781	59,13781	63,86883	72,16817	74,96342	77,96342
100	Slow closure	18,14481	19,72261491	27,91509	31,28415	40,66939	45,02224	50,40224	50,40224	54,43442	61,50782	63,89016
50	Slow closure	16,5724	18,01348137	25,496	28,57311	37,14504	41,43101	46,03445	46,03445	49,71	58,764	58,35353
20	Slow closure	15,62896	16,98800124	24,04456	26,94648	35,03043	39,0724	43,41378	43,41378	46,08	53,953	55,03155
10	Slow closure	15,31448	16,64617453	23,56074	26,40428	34,32556	38,2	42,54022	42,54022	45,94	53,953	53,92423
5	Slow closure	15,15724	16,47526118	23,31883	26,13317	33,97312	37,8	42,10345	42,10345	45,47172	51,38048	53,37056
2	Slow closure	15,0629	16,37271317	23,17369	25,97051	33,76166	37,65	41,84138	41,84138	45,18869	51,06066	53,03837
1	Slow closure	15,03145	16,3385305	23,1253	25,91629	33,69118	37,57862	41,75402	41,75402	45,09434	50,95406	52,92763
34D2	Thickness	2	2,3	2,6	2,9	2,9	3,2	3,6	4,5	5	5,9	7,1
	Diameter	20	25	40	50	65	80	100	125	150	200	250



Generatore di vapore

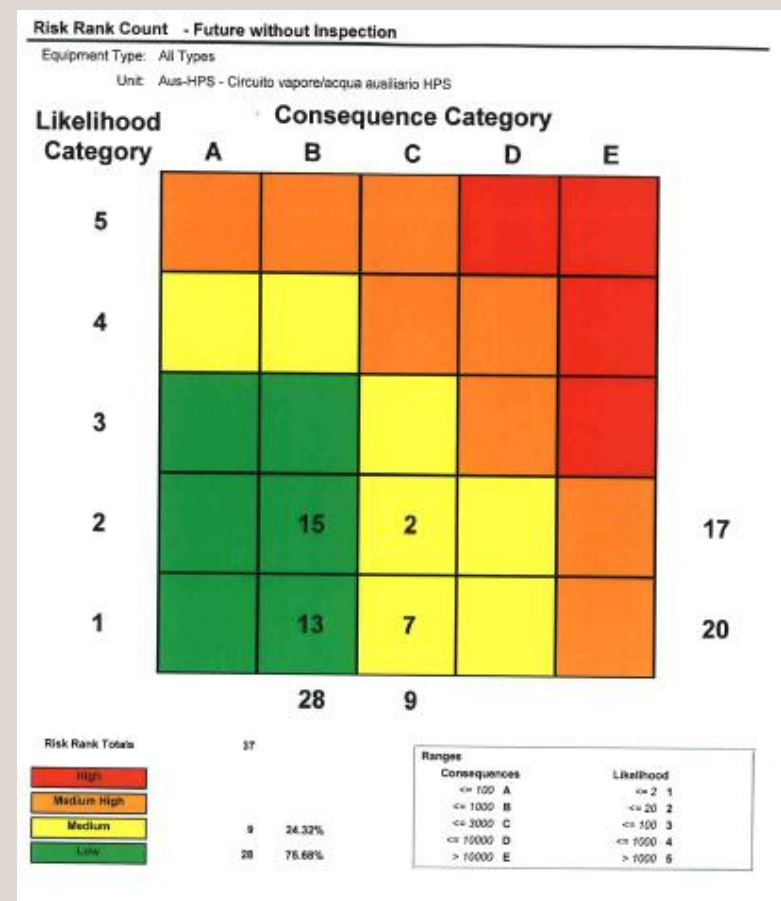
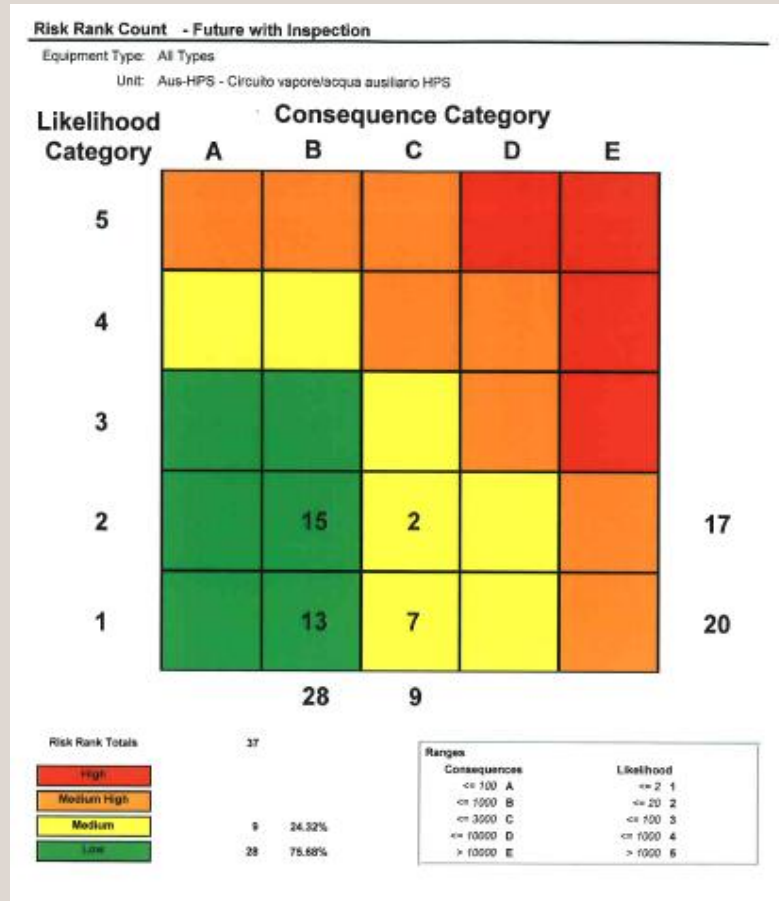
- ✓ **Metodologia, API BRD581 appendice T** (specifica per generatori di vapore, in questa appendice viene definito un Management Modification Factor da applicare al Technical Module Sub-factor per il calcolo della probabilità di rottura)
 - ✓ **Definizione del circuito:** generatore, caldaie a recupero, linee di alimentazione BFW e linee di vapore HPS (Boiler Feed Water, High Pressure Steam piping)
 - ✓ **Identificazione dei meccanismi di danneggiamento potenzialmente attivi:**
 - ✓ Corrosione acida (basso Ph)
 - ✓ Corrosione caustica (alto Ph)
 - ✓ Corrosione/Fatica
 - ✓ Erosione/Corrosione
 - ✓ Creep
 - ✓ Corrosione da ossigeno
 - ✓ Corrosione sotto deposito
 - ✓ Stress corrosion cracking, tensocorrosione
 - ✓ **Piano ispezione** elaborato per ogni coppia componente/meccanismo di degradazione

Generatore di vapore: piano di ispezione

Il piano di ispezione generato con lo studio RBI è stato eseguito nel T/A di Ottobre 2006. Valutati i risultati è stata aggiornata l'analisi RBI e fatta una proiezione del rischio al 2010...

Unità	ITEM	Servizio	Corrosione int.
Aus-HPS	A8	collettore laterale inf.camera comb.	Esame visivo, UTS, MT a campione
Aus-HPS	A9	collettore frontale inf.camera comb.	Esame visivo, UTS, MT a campione
Aus-HPS	B0	Barilotto economizzatore	Esame visivo
Aus-HPS	B11D	Collettore inf. dx.entrata economizzatore	Esame visivo da esterno, UTS e MT a campione
Aus-HPS	B11S	Collettore inf. Sx entrata economizzatore	Esame visivo da esterno, UTS e MT a campione
Aus-HPS	B12	collettore inferiore uscita economizzatore	Esame visivo da esterno, UTS e MT a campione
Aus-HPS	B2	Collettore laterale gabbia	Esame visivo
Aus-HPS	C	collettore entrata SH1	Esame visivo da esterno, UTS e MT a campione
Aus-HPS	CC	corpo cilindrico	Esame visivo, UTS, UTD, MT a campione
Aus-HPS	D	collettore uscita SH1	Esame visivo, UTS, MT a campione. Repliche e durezza
Aus-HPS	E	collettore entrata SH2	Esame visivo da esterno, UTS e MT a campione
Aus-HPS	F	collettore uscita SH2	Esame visivo, UTS, MT a campione. Repliche e durezza
Aus-HPS	H	barilotto presa principale vapore	Esame visivo, UTS, MT a campione

Generatore di vapore: proiezione della matrice di rischio al 2010 con e senza visita interna nel 2008



Generatore di vapore: richiesta di deroga ed approvazione

Sulla base della proiezione del rischio al 2010, abbiamo inoltrato richiesta ed ottenuto l'approvazione di deroga alla visita interna ogni 2 anni, secondo il principio, stabilito nell'art. 10 del DM329, per il quale: “puoi usare intervalli e tecniche di ispezioni differenti se dimostri di ottenere un livello di sicurezza equivalente a quello raggiunto eseguendo quanto stabilito nelle tabelle del Decreto”

YARA ITALIA

Ministero
dello Sviluppo Economico
Direzione Generale Sviluppo Produttivo e Competitività
UIT. F2

7 MAR 2007

YARA ITALIA S.p.A.
Stabilimento di Ferrara
c.a. ing. Hans GOOSSENS
Piazzale privato G. Donegani, 12
44100 FERRARA

Prot. N. 25982 Allegati
Ripresenta al Foglio N.
del

OGGETTO: : Richiesta di deroga ai sensi del DM 1 dicembre 2004, n. 329 del 19/02/2007 - prot. 0013232 del 7 marzo 2007.

Con riferimento alla nota sopra citata di pari oggetto si comunica quanto segue.

Questa Amministrazione, dopo aver esaminato la documentazione tecnica allegata alla richiesta, ritiene di poter condividere l'approccio adottato da YARA S.p.A. per incrementare opportunamente il livello di sicurezza del generatore ausiliario Breda B601 al fine di ottimizzare la periodicità degli interventi di visita interna.

Tenendo presente quindi le ispezioni alternative che saranno eseguite con l'impianto in marcia per le quali si richiede l'intervento di un soggetto preposto, questa Amministrazione concorda con le conclusioni della richiesta e ritiene quindi giustificabile l'effettuazione della visita interna del generatore Breda B 601 entro il dicembre dell'anno 2010 (in alternativa alla scadenza prevista dell'anno 2008).

PSV: Analisi RBI e FTA (Failure Tree Analysis), metodologia

- ✓ **Raccolta dati**, da database PSV, verifica in campo, download dai P&ID e fogli di calcolo per dimensionamento
- ✓ **Identificazione delle cause potenziali di sovra-pressione** negli apparecchi a pressione
- ✓ **Determinazione della probabilità di sovra-pressione per un intervallo di verifica e taratura PSV di 2 anni**
- ✓ **Determinazione della probabilità di sovra-pressione per un intervallo di verifica e taratura PSV di 4 anni** considerando i miglioramenti impiantistici ed organizzativi avvenuti dal 2005 (entrata in vigore del DM329)
- ✓ **Confronto dei risultati** ottenuti nei punti precedenti al fine di giudicare l'efficacia delle azioni migliorative nel ridurre la probabilità di sovra-pressione

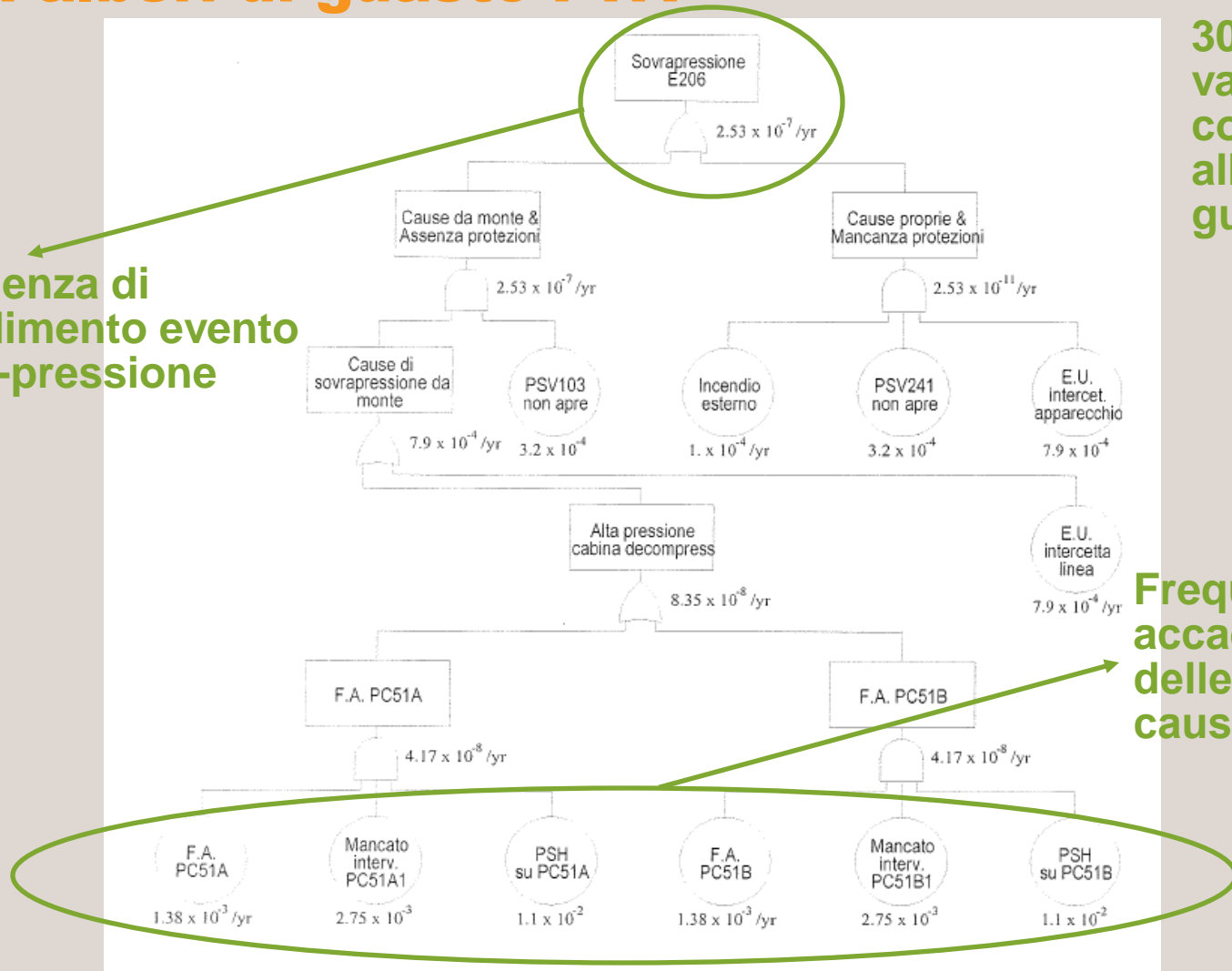
PSV: riferimenti e assunzioni

- ✓ **Le frequenze generiche di rottura** sono state tratte da:
 - ✓ *A Report to the Public Rijnmond Authority - A pilot Study - D. Reidel Editor - Olanda 1980-8*
 - ✓ *Guidelines for Process Equipment Reliability Data - AIChE-CCPS - New York - 1989*
 - ✓ *OREDA - Offshore Reliability Data - 1992/1997/2002*
 - ✓ *Loss prevention in the process industries - F. Lees - Butterworth/Heinemann - 1995*
 - ✓ *3ASI - Valutazione probabilistica del rischio - Messina, Piccinini, Zeppellini*
 - ✓ *SLIM Method (Success Likelihood Index Method) described in "Guidelines for Preventing Human Error in Process Safety" (CCPS - AIChE)*
- ✓ **La valutazione di un fattore correttivo alle frequenze dovuto a sporcamento, servizio corrosivo o pulito** è stata fatta secondo:
 - ✓ *API BRD581*
 - ✓ *ING 983L, a materials/fluid compatibility study*

PSV: alberi di guasto FTA

300 PSV valutate con 87 alberi di guasto

Frequenza di accadimento evento sovra-pressione



Frequenze di accadimento delle "root causes"

PSV: Risultati


- ✓ Per ogni apparecchio è stata calcolata la frequenza di accadimento dell'evento sovra-pressione: in ANTE 2006, con un intervallo di 2 anni per verifica e taratura PSV; in POST 2006, con un intervallo di 4 anni, considerando i seguenti interventi migliorativi:
 - ✓ Pre-pop test, 5% max di variazione tra effettiva pressione di scatto e set point
 - ✓ Migliorato il sistema di ispezione (API RP576), manutenzione e rintracciabilità delle PSV
 - ✓ Studio di compatibilità fluido/materiale per ogni PSV
 - ✓ Implementazione DCS, processo più stabile
 - ✓ Sistema di gestione sicurezza, uso sistematico di procedure

Albero di guasto N.	ANTE Stima della frequenza della sovrapressione (occ/anno)	POST Stima della frequenza della sovrapressione (occ/anno)
G1	5E-6	5,06E-7
G2	6,69E-5	4,28E-5
G3	1E-7	6,4E-8
G4	4,38E-8	2,8E-8
G5	6,83E-5	4,37E-5
G6	7,01E-5	4,49E-5
G7	1,16E-4	7,42E-5

PSV: richiesta di deroga ed approvazione

Sulla base dei risultati mostrati nella tabella precedente, abbiamo inoltrato richiesta ed ottenuto l'approvazione di deroga alla taratura delle PSV ogni 2 anni, dal Ministero dello Sviluppo Economico secondo il principio, stabilito nell'art. 10 del DM329, per il quale: "puoi usare intervalli e tecniche di ispezioni differenti se dimostri di ottenere un livello di sicurezza equivalente a quello raggiunto eseguendo quanto stabilito nelle tabelle del Decreto"

N. 06 11/08


Ministero
dello Sviluppo Economico
Dipartimento Regolamentazione del Mercato
Direzione Generale Vigilanza e Normativa Tecnica
Uff. VII - Normazione Tecnica

la YARA Italia S.p.A.
Piazzale Privato G. Donegani, 12
44100 Ferrara (FE)

Prot. N. 31040 Allegati
Richiesta al Foglio N. 1

OGGETTO: Richiesta di deroga, in base all'art. 10 comma 5 del DM 329/04. Verifica di funzionalità con periodicità quadriennale. Impianti: F/56, F/55, IGI, DML-CRIO-PIPE, CO2, SOLUZIONE AMMONIACALE.

Si fa riferimento alla richiesta del 21 Dicembre 2007 di codesta società con la quale è stata chiesta la deroga di cui all'oggetto.

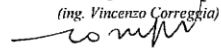
Questo Ufficio, esaminata la relazione tecnica 08/081-RT 01 Rev. 0 elaborata dal CEC - Consorzio Europeo Certificazione, quale soggetto preposto incaricato dalla Yara di Ferrara, sulla scorta delle conclusioni contenute alla pag. 4 di 4 di detta relazione, considerato che le valvole di detti impianti sono state sottoposte a prove di tenuta secondo la normativa API 576 (così come si evince dalla relazione ING 983L - revisione 0 - dell'Istituto Italiano della Saldatura - pag. 5/7) ritiene di poter concedere la deroga richiesta (verifica di funzionamento con periodicità quadriennale) con riferimento alle attrezzature a pressione per le quali l'esito positivo delle verifiche effettuate risulta confermato dal soggetto preposto mediante timbro e firma apposto sul prospetto riepilogativo.

Quanto sopra anche considerando che la nuova periodicità non modifica in modo apprezzabile le condizioni di sicurezza degli impianti come risulta confermato dal soggetto preposto incaricato.

Codesta Società, dovrà effettuare tutte le verifiche eseguibili anche con l'impianto in marcia di cui al punto 3.3 della stessa relazione n. 08/081-RT 01 Rev. 0. fornendone allo scrivente evidenza, per il tramite del soggetto preposto, e tale deroga resta valida fintanto che non vengano a mutare le condizioni in base alle quali tale deroga è rilasciata.

Fermo restando quanto sopra, si ricorda che l'Utilizzatore rimane, in ogni caso, il responsabile della politica generale di sicurezza per le attrezzature/insiemi di competenza e, pertanto, ad esso è lasciato l'onere di valutare il permanere delle condizioni sulla base delle quali tale deroga è rilasciata.

I riferimenti della presente comunicazione dovranno essere indicati sui verbali delle verifiche relative a giustificazione delle ispezioni alternative adottate.

Il Capo dell'Ufficio
(ing. Vincenzo Correggia)


Al proprio indirizzo, per ogni informazione, si prega di rivolgersi al Dipartimento Regolamentazione del Mercato, Direzione Generale Vigilanza e Normativa Tecnica, Ufficio VII - Normazione Tecnica, via Indipendenza, 10, 44100 Ferrara, tel. 0532/439111.

Conclusioni

- ✓ La RBI è un'analisi ormai consolidata ed ampiamente condivisa in Europa e nel resto del mondo ed uno strumento efficace per **gestire il rischio derivante dalla pressione interna di componenti statici**
- ✓ La RBI contribuisce ad un **miglioramento dell'affidabilità degli impianti (fino al 2% su Uptime)**
- ✓ La RBI richiede **ingenti risorse iniziali**, sia in termini di costo che tempi per raccolta dati e aumento costi di ispezione nel primo ciclo dell'analisi
- ✓ La RBI si presta come **strumento preferenziale per eventuali richieste di deroga** da quanto stabilito nel DM329 non sempre compatibile con le reali esigenze di un impianto a ciclo continuo
- ✓ Il DM329 è una “buona legge” in linea con il modello del “New Approach” delle Direttive Europee basate sul concetto di **piena responsabilità dell'utilizzatore** non sulla conformità ad un modello prestabilito dalle “Autorità” che non tenga in considerazione le specificità dei diversi impianti. Un piena responsabilità diventa un forte stimolo al miglioramento delle conoscenze tecniche ed organizzative. Utilizzando la RBI nel contesto del DM329 è possibile:
 - ✓ **Concentrare le ispezioni dove il rischio è più alto** e non sprecare le risorse dove non necessarie ottimizzando così i piani di ispezione
 - ✓ **Aumentare la conoscenza delle reali condizioni degli impianti** con maggior consapevolezza dei rischi reali e quindi con un **miglioramento generale del livello di sicurezza e di affidabilità degli impianti stessi**