



ISTITUTO ITALIANO  
DELLA SALDATURA

# Piani di ispezione

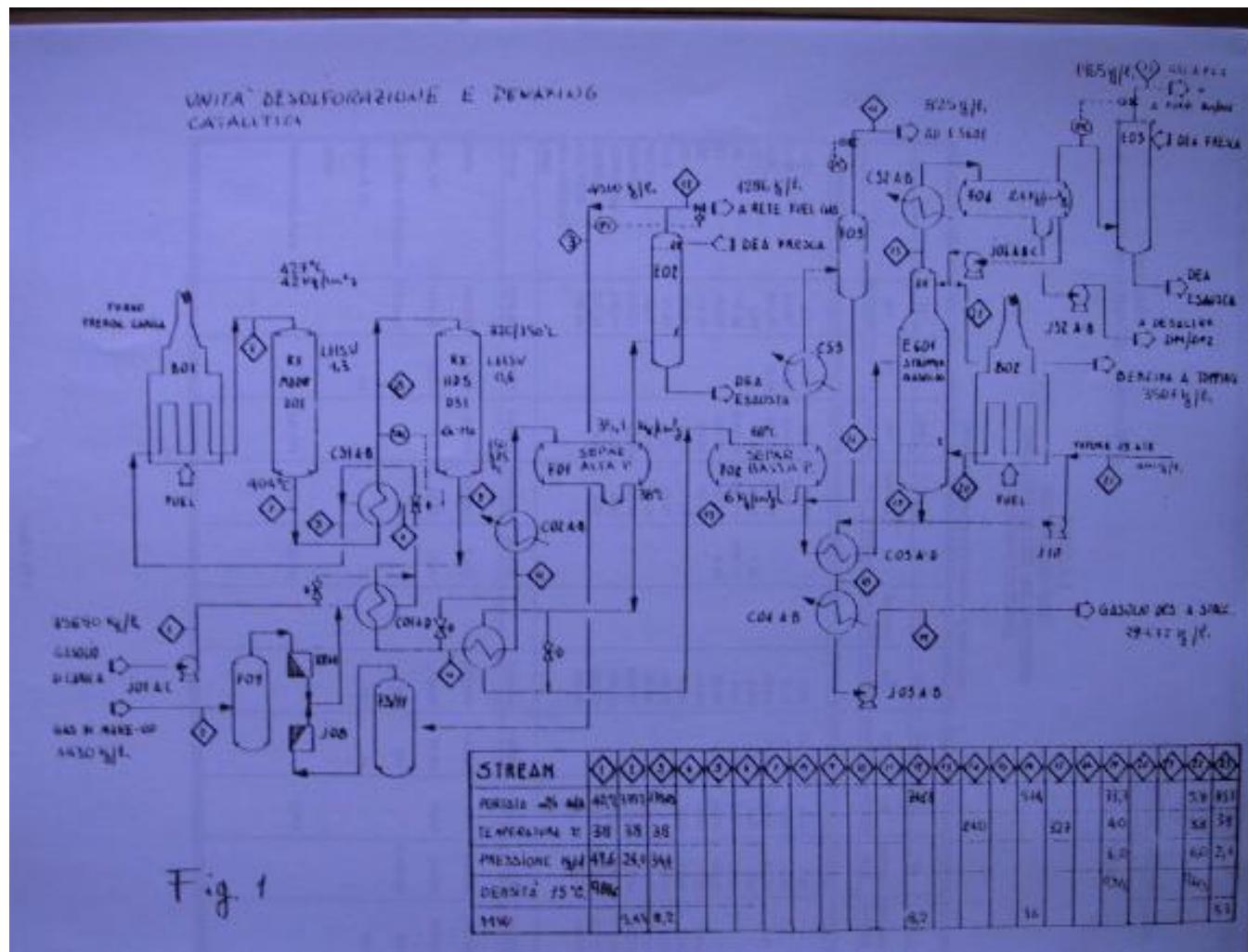
## PIANO ISPETTIVO con una mia elaborazione

- **Il piano d'ispezione è la pianificazione delle azioni da eseguire per valutare l'integrità di un componente o di un impianto sulla base di :**
- **Ispezioni precedenti**
- **Materiali**
- **Tecniche costruttive**
- **Processo**
- **Esercizio**

## Di cosa ho bisogno:

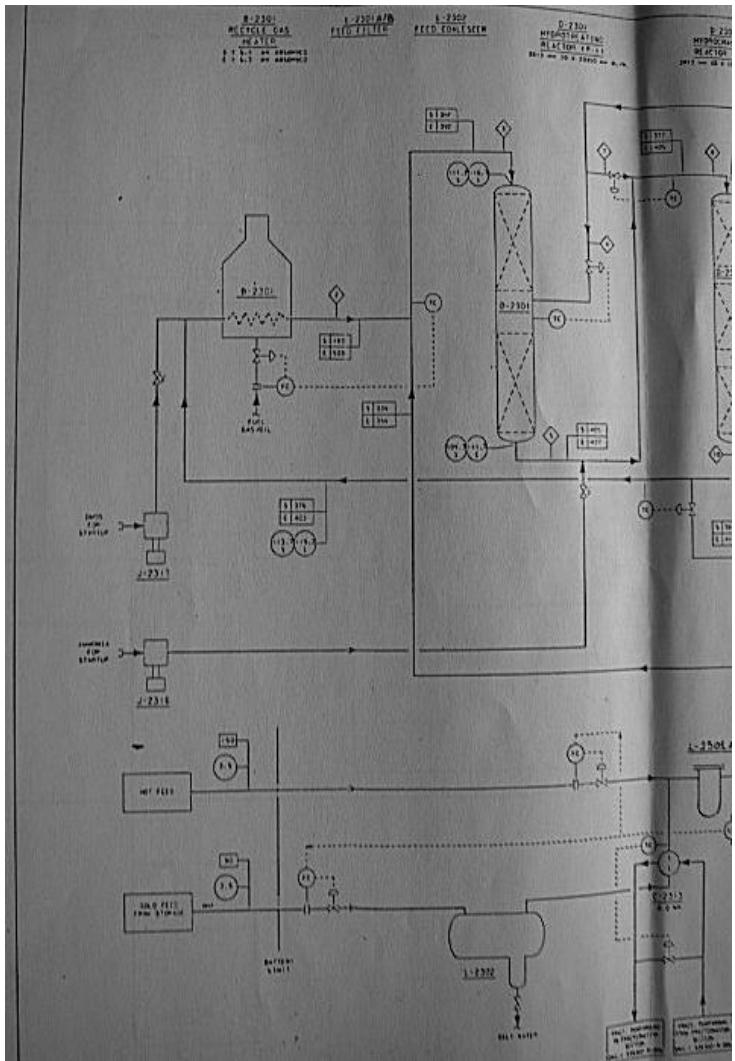
- **Manuale operativo** (come funziona l'impianto)
- **Bilanci di materia** ( fluidi trattati)
- **Parametri di esercizio** (pressioni, portate, temperature)
- **P&I meccanici**
- **Disegni costruttivi** (apparecchi, linee)
- **Notizie storiche** (ispezioni precedenti)
- **Disservizi accorsi nel periodo in esame** (meccanici, processistici)

## Ispezioni di componenti



es. di schema dove sono riportati i parametri di processo

## Ispezioni di componenti



**TABLE 4-5**  
**MATERIAL BALANCE**

STREAM NUMBERS (PFO: 538302-R-005 & 606)

	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29
	HP5 HC LIQUID	HP5 SOUR WTB	HP5 FLASH GAS	RECYCLE GAS	30 MAKE-UP	RECYCLE GAS PURGE	LP5 HC LIQUID	LP5 SOUR WTB	LP5 FLASH GAS	PREFRACT FEED	PREFRACT BOTTOMS
COMPONENT	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)	(KGMOLES/H)
H2O	0.27	735.17	10.84	10.84			1.20	733.70	0.53	1.20	
NH3	0.00	15.58	0.00	0.00			0.10	15.48	0.01	0.10	
H2S	101.65	15.58	284.02	284.02			84.53	18.81	13.82	85.53	0.01
N2	1.58	50.55	52.12	1.58			0.34	0.00	1.23	0.34	
H2	72.48	8649.00	8515.70	1586.71			8.50	0.02	63.98	8.80	
C1	52.52	829.94	936.24	6.30			22.26	0.00	30.36	22.30	
C2	18.43	95.33	95.33				14.95		4.48	14.95	0.00
C3	37.36	67.03	67.03				34.94		3.30	34.94	0.00
I-C4	51.83	42.27	42.27				46.72		49.72	2.55	
N-C4	62.37	18.32	18.32				50.70		2.11	50.70	0.41
NAPHTHA	340.39	37.18	37.18				336.14		2.34	336.14	336.00
KEROSENE	172.41	0.00	0.00				172.40		0.01	172.40	172.40
DIESEL	241.21	0.00	0.00				241.21		0.00	241.21	241.21
FCG FEED	132.00						132.00			132.00	132.00
R-1 PRODUCT FEED											
TOTAL	1275.99	796.32	8484.81	10056.38	1574.56		1163.80	789.00	120.41	1163.80	880.00
KD/H	185.573	14.040	53.196	58.500	3.304		182.825	14.884	1.734	183.825	173.190
MOL WT	145.48	18.32	8.27	5.82	2.10		150.35	18.35	14.18	150.35	150.35
LIQ DEN @ TP/XG43	2-PHASE	873					783	978		2-PHASE	886
ASH @ TP		14					232	14			230
SP50											
NM3PH (INCL H2O)			190.179	225.471	36.293					2.744	

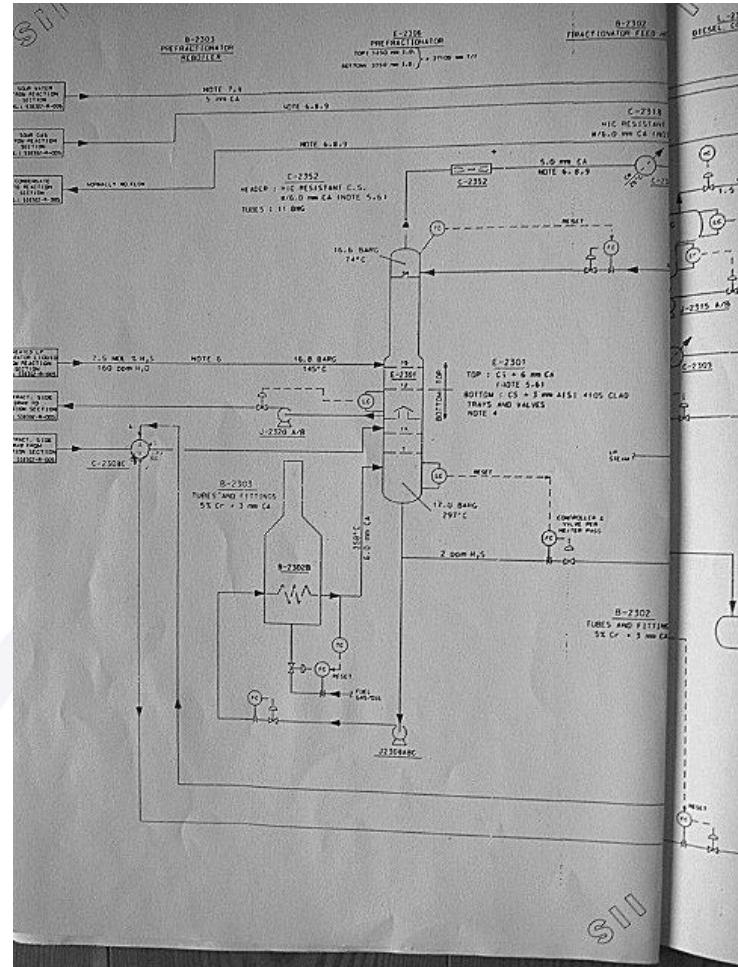
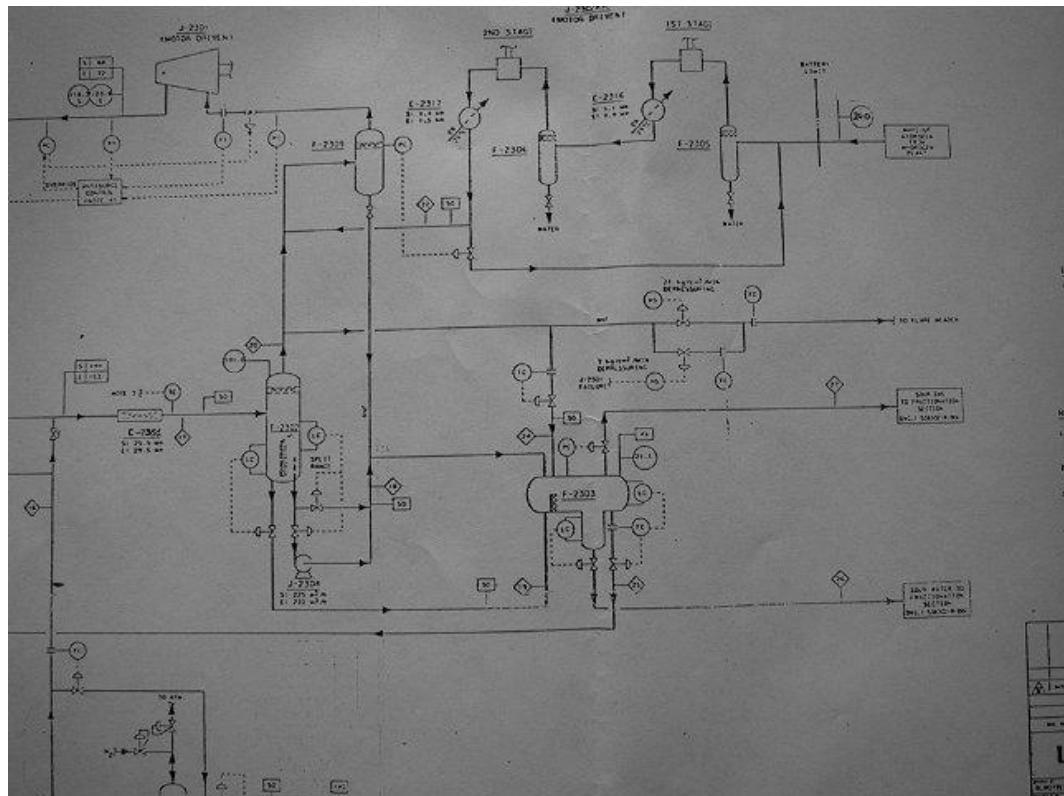
es. di schema dove sono riportati i bilanci di materia

## P&I meccanici

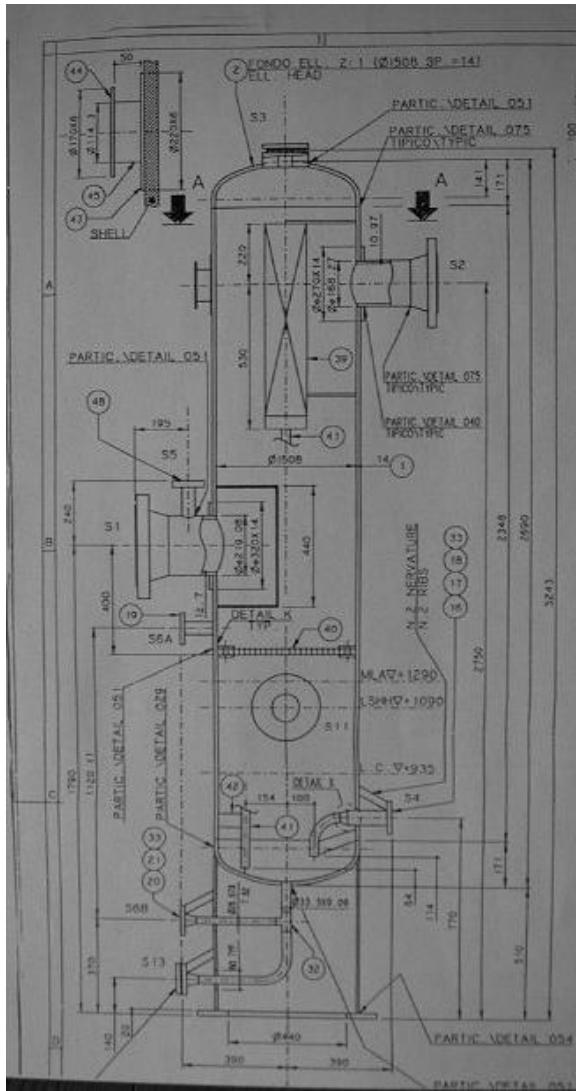
Cosa ci dice

- **N° e tipologia ITEM** (colonne, scambiatori, linee, macchine rotanti, strumenti, ecc.)
- **Come funziona ed è controllato l'IMP.**
- **La specifica di riferimento della linea**  
( materiale, spessori e sovra spessori, specifiche di costruzione, ecc.)

## Ispezioni di componenti



## Es. di P&I meccanici



# Disegno costruttivo

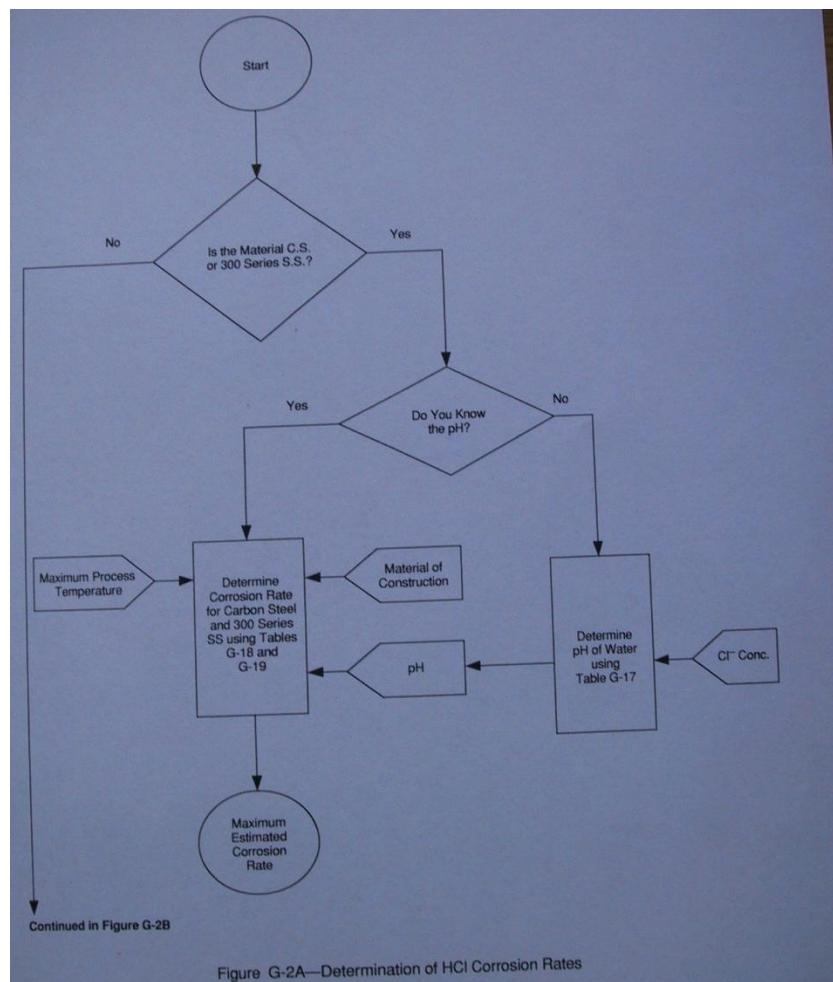
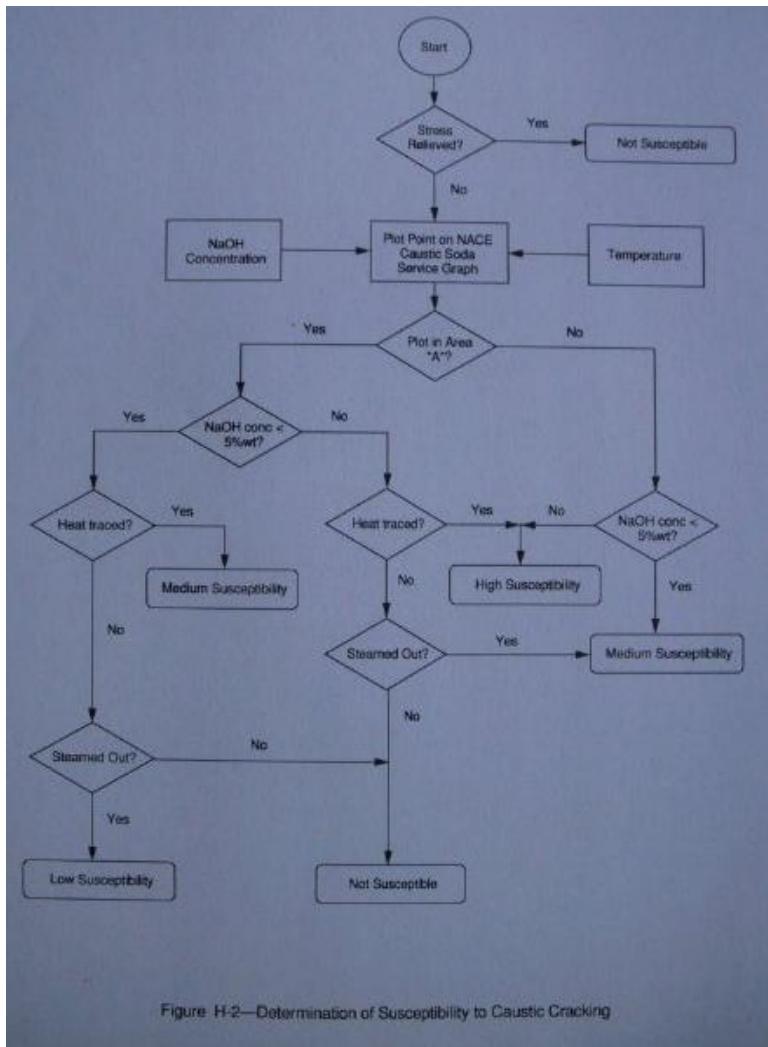
## Cosa ci dice

- Forma costruttiva (orizz., vert., dimensioni, ecc.)
  - Supporto ( gonna, gambe, selle, ecc.)
  - Appendici interne
  - N° bocchelli
  - Tecniche costruttive

## Cosa mi può aiutare

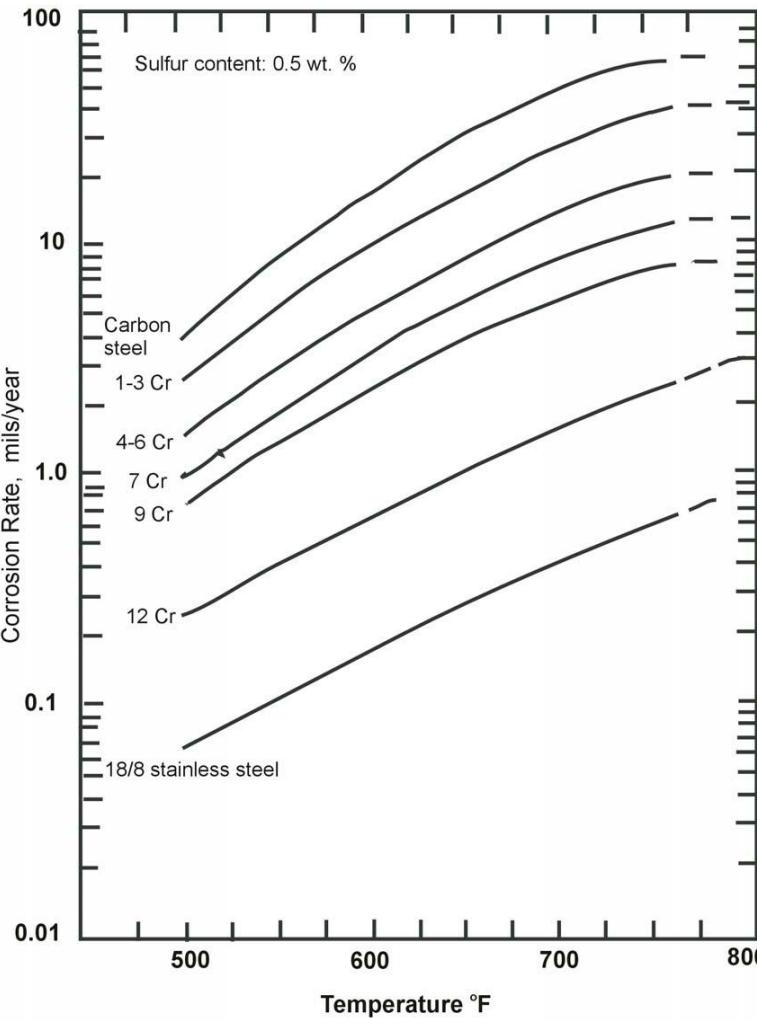
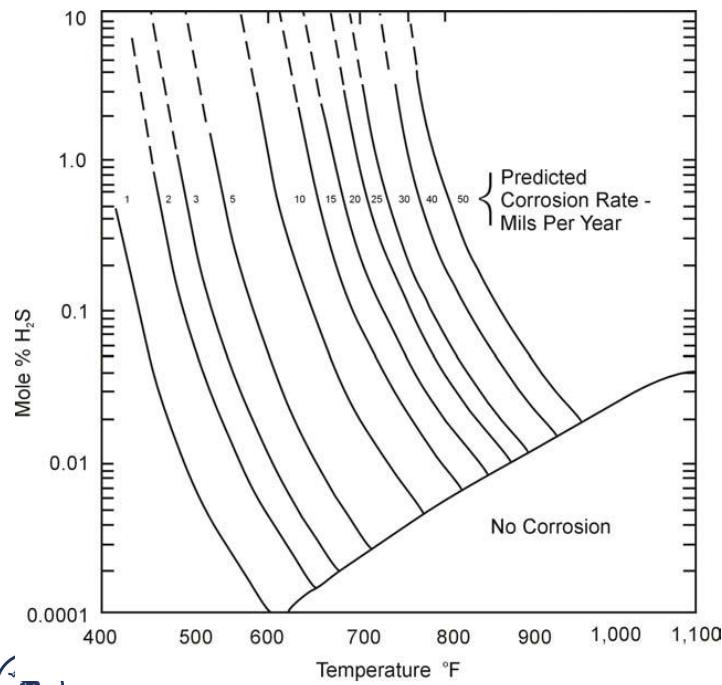
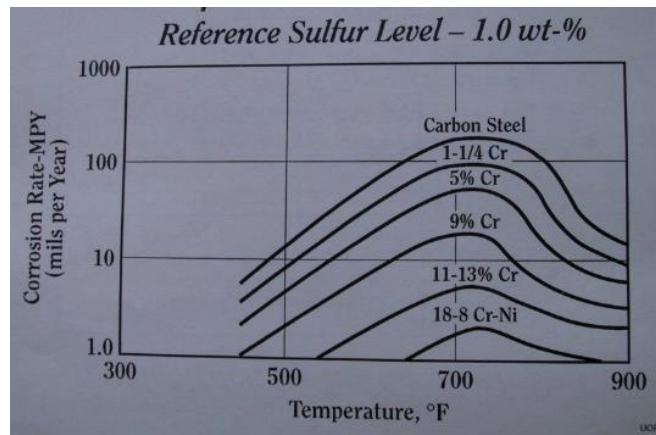
- **La letteratura** (tutti i meccanismi di danneggiamento sono noti)
- **Tabelle** (es. ratei di corrosione in funzione del: materiale, temperatura, agente corrosivo)
- **Diagrammi** (es. materiali più appropriati in funzione del processo)
- **La collaborazione dei colleghi** (esercizio, processo, manutenzione)

# Ispezioni di componenti

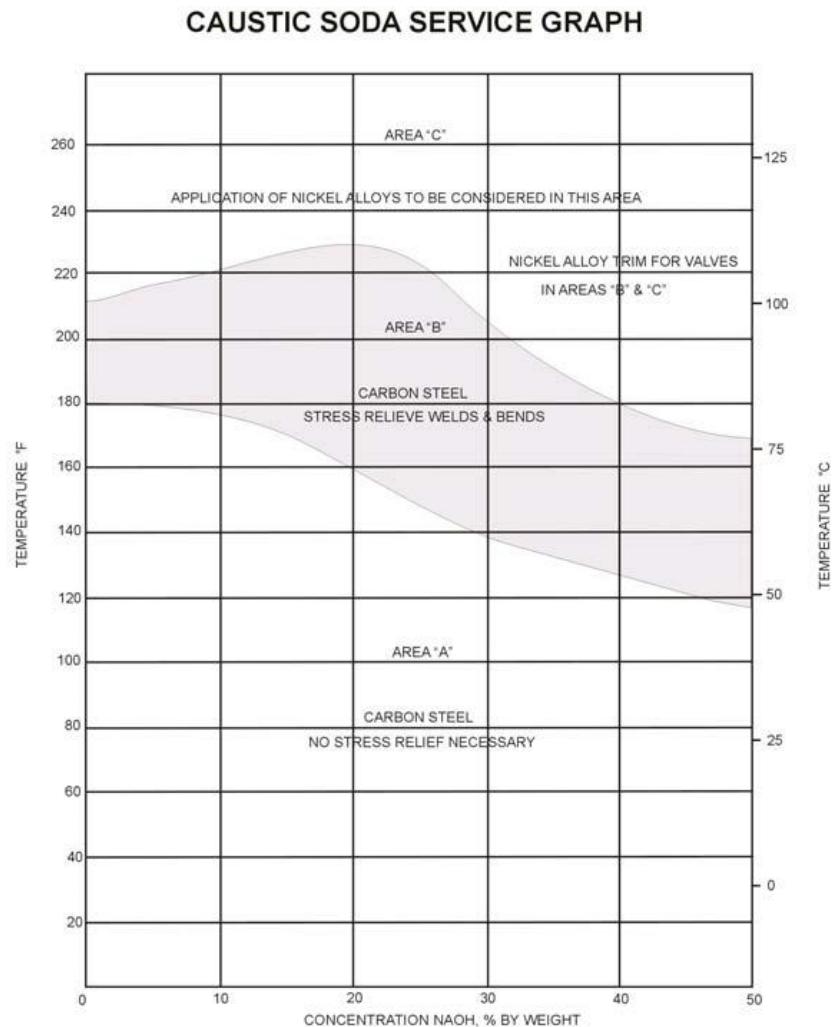


Es. di un percorso a blocchi per determinare un danneggiamento

# Ispezioni di componenti



**Es. di diagrammi per ratei di corrosione  
Zolfo/H<sub>2</sub>S**

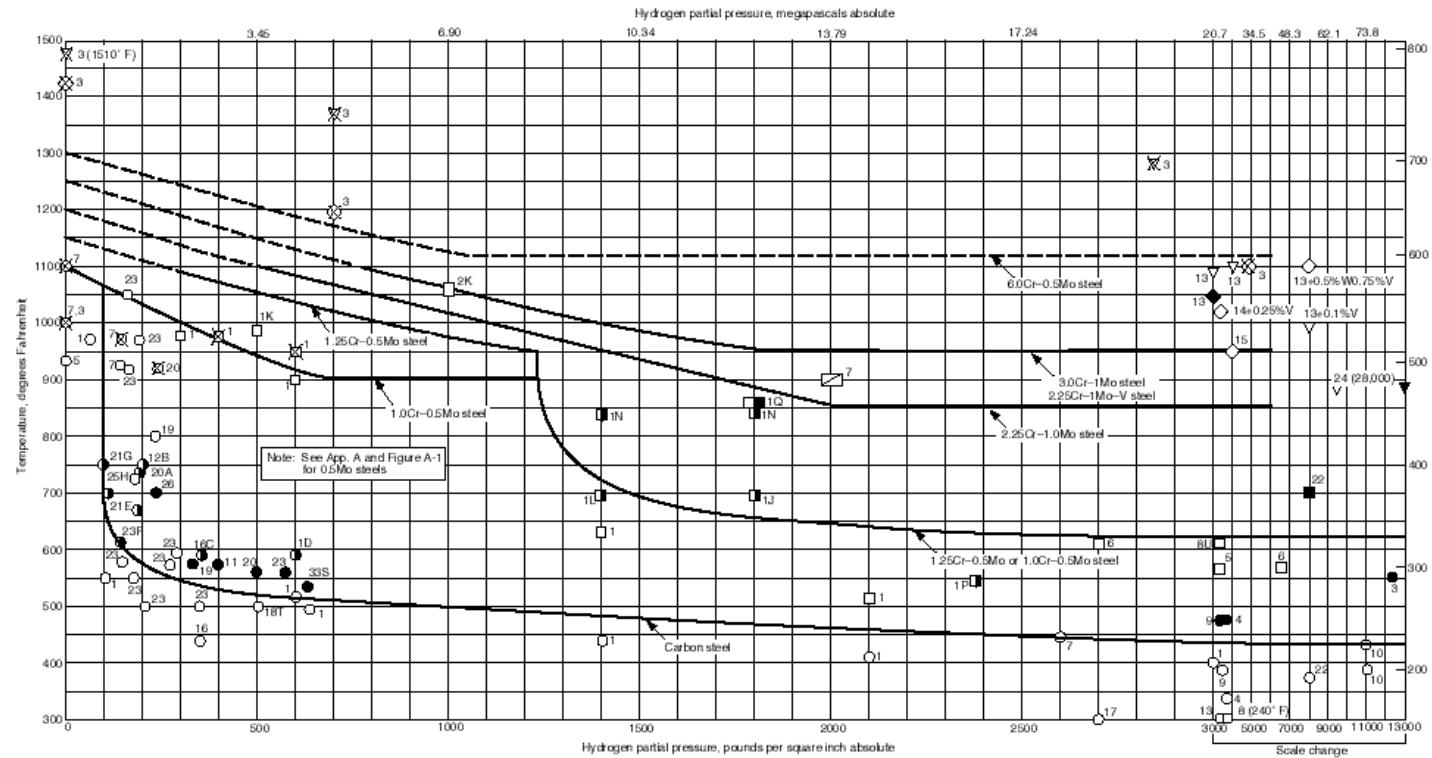


Threshold Temperatures for Creep

Material	Threshold Temperature
Carbon Steel	700 °F (370°C)
C-1/2 Mo	750 °F (400°C)
1 1/4Cr-1/2Mo	800 °F (425°C)
2 1/4Cr-1Mo	800 °F (425°C)
5Cr-1/2Mo	800 °F (425°C)
9Cr-1Mo	800 °F (425°C)
304H SS	900 °F (480°C)
347H SS	1000 °F (540°C)

# Ispezioni di componenti

MATERIALE	T inizio creep [°C]
10CrMo910	477
13CrMo44	482
15Mo3	476
17Mn4	412
ASTM A105	374
ASTM A106 Gr. B	355
ASTM A182 F304H	594
ASTM A182 Gr. F1	458
ASTM A182 Gr. F11 Cl.1	483
ASTM A182 Gr. F12 Cl.1	489
ASTM A182 Gr. F22 Cl. 1	447
ASTM A182 Gr. F6a Cl. 1	424
ASTM A204 Gr. B	458
ASTM A204 Gr. C	454
ASTM A213 Gr. T11	483
ASTM A213 Gr. T22	446
ASTM A213 Gr. T5	452
ASTM A213 Gr. T9	475
ASTM A217 Gr. C5	348
ASTM A234 Gr. WP11	483



## Notes

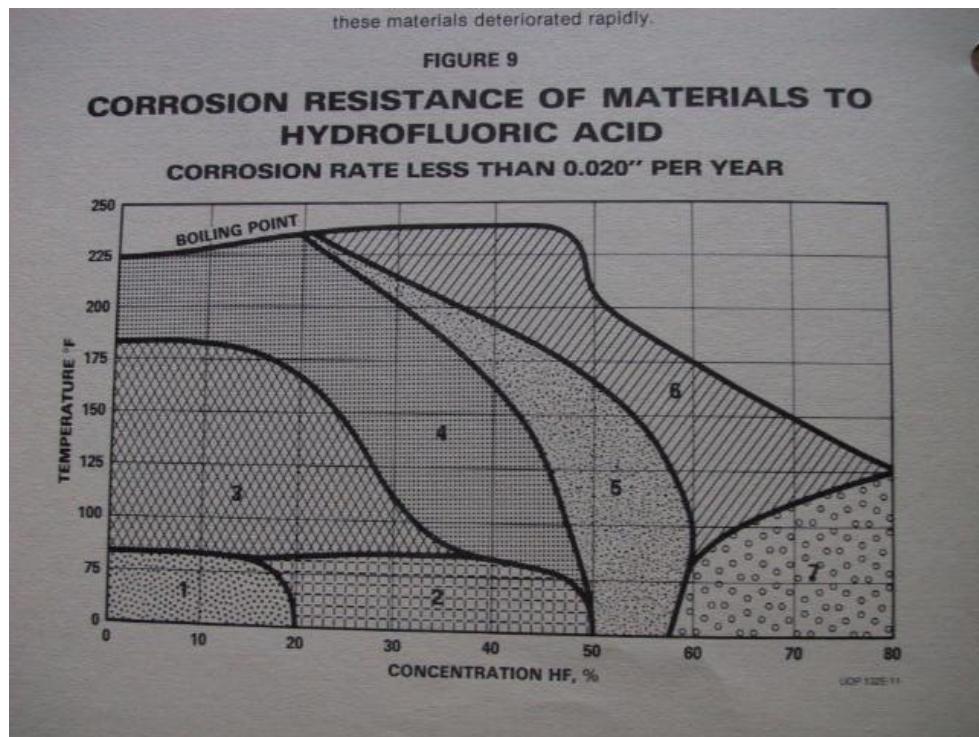
1. The limits described by these curves are based on service experience originally collected by G.A. Nelson and on additional information gathered by or made available to API.
  2. Austenitic stainless steels are generally not decarburized in hydrogen at any temperature or by de-pressurization.
  3. The limits described by these curves are based on experience with cast steel as well as annealed and normalized steels at stress levels defined in Section VIII, Division I, of the ASME code. See 5.3 and 5.4 in text for additional information.
  4. Several failures of 1-1/4Cr-1Mo steel have been reported in the safety factor category. See Appendix B for details.
  5. The inclusion of the 2.25Cr-1Mo-V class of steels is based on 10,000-hour laboratory tests where these alloys were at least equal to the 3C-1Mo steels. See Reference 22 listed in Section 2.

Copyright © 1967 by G.A. Nelson. Production rights granted by author to API.  
This figure was revised by API in 1969, 1983, 1990 and 1997.

API 941 Fifth Edition  
January 1997

Diagramma di NELSON API 941- Materiali in servizio di H<sub>2</sub> in temperatura

# Ispezioni di componenti



Es. di un diagramma per la scelta dei materiali per un servizio con ACIDO FLUORIDRICO

TABLE 2  
**CODE FOR HYDROFLUORIC ACID CHART**  
**MATERIALS IN SHADED ZONES HAVING REPORTED CORROSION RATE LESS THAN 0.020" PER YEAR**

**ZONE 1**

MONEL (AIR FREE)  
COPPER (AIR FREE)  
70 CU-30 NI (AIR FREE)  
LEAD (AIR FREE)  
NICKEL (AIR FREE)  
ALLOY 20  
NI RESIST  
HASTELLOY C  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
IMPERVIOUS GRAPHITE  
HAVEG 43

**ZONE 4**

MONEL (AIR FREE)  
70 CU-30 NI (AIR FREE)  
COPPER (AIR FREE)  
LEAD (AIR FREE)  
HASTELLOY C  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
IMPERVIOUS GRAPHITE  
HAVEG 43

**ZONE 5**

MONEL (AIR FREE)  
70 CU-30 NI (AIR FREE)  
LEAD (AIR FREE)  
HASTELLOY C  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
IMPERVIOUS GRAPHITE  
HAVEG 43

**ZONE 2**

MONEL (AIR FREE)  
70 CU-30 NI (AIR FREE)  
COPPER (AIR FREE)  
LEAD (AIR FREE)  
NICKEL (AIR FREE)  
ALLOY 20  
HASTELLOY C  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
IMPERVIOUS GRAPHITE  
RUBBER  
HAVEG 43

**ZONE 6**

MONEL (AIR FREE)  
HASTELLOY C OR B  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
HAVEG 43

**ZONE 3**

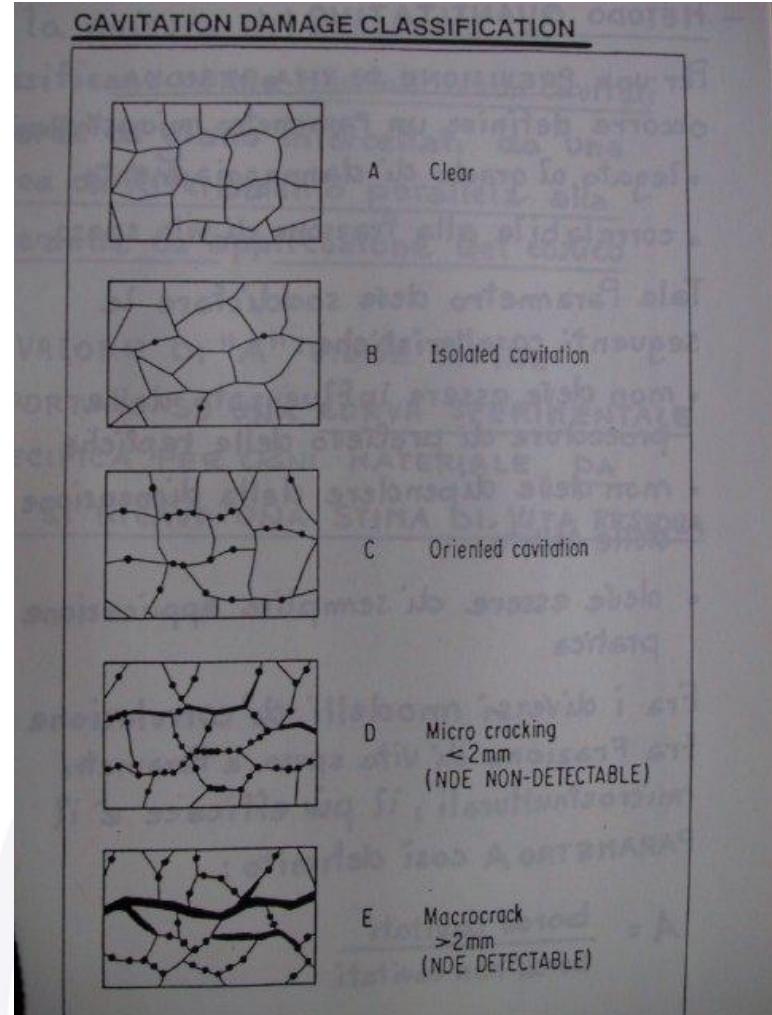
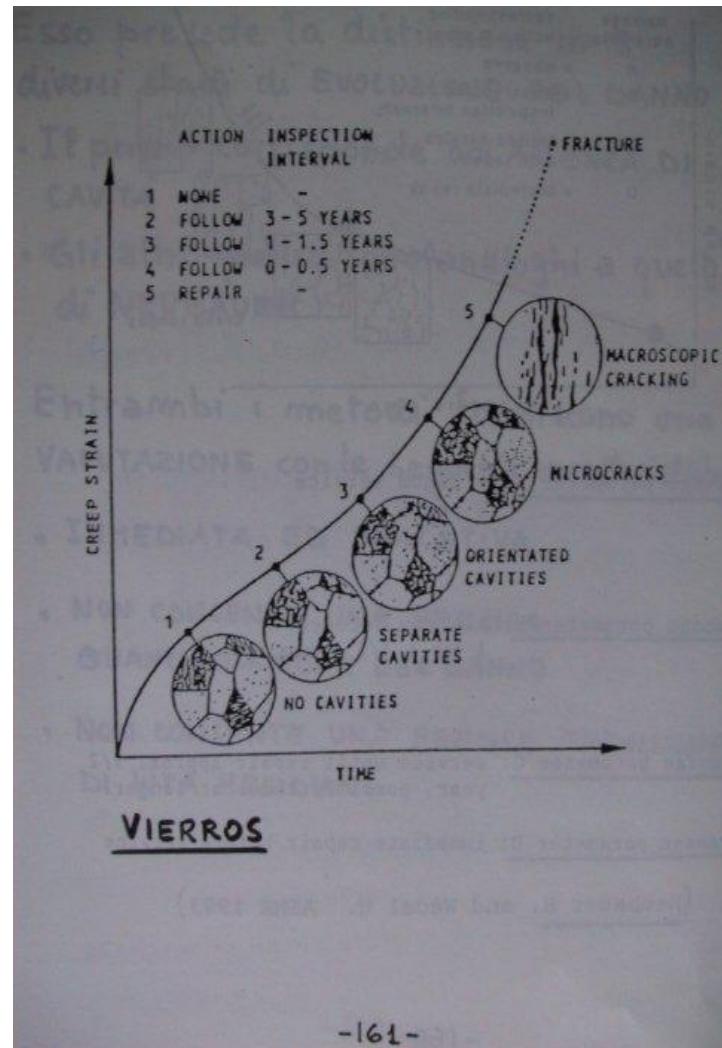
MONEL (AIR FREE)  
70 CU-30 NI (AIR FREE)  
COPPER (AIR FREE)  
LEAD (AIR FREE)  
ALLOY 20  
HASTELLOY C  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
IMPERVIOUS GRAPHITE  
HAVEG 43  
RUBBER

**ZONE 7**

CARBON STEEL  
MONEL (AIR FREE)  
HASTELLOY C OR B  
PLATINUM  
SILVER  
GOLD  
HAVEG 43

UOP 132E-11

# Ispezioni di componenti



ES. di rappresentazione dei livelli di danneggiamento da CREEP

## Diverso approccio

### IMP. Nuovo ( mai ispezionato)

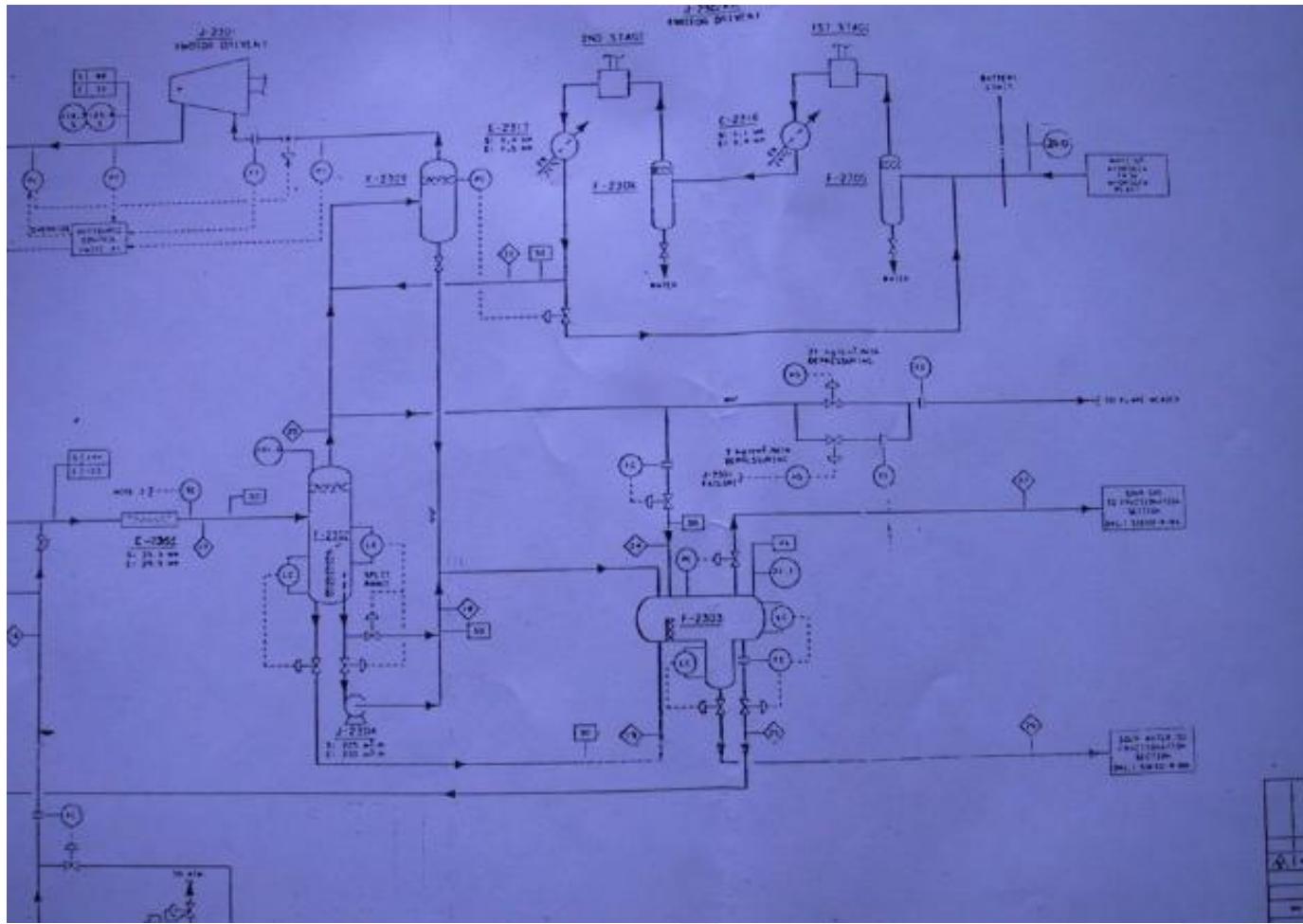
- **In questo caso si esegue una pianificazione teorica sulla base dell'esercizio effettuato.**
- **Per le apparecchiature è buona norma ispezionarle tutte.**
- **Se non esiste è bene effettuare il punto zero ( es. UT per apparecchi e linee)**

### IMP. già ispezionato

- **In questo caso la pianificazione deve essere più mirata ed eseguire i controlli effettivamente dove necessario.**
- **Questo è possibile in quanto all'analisi teorica possiamo contrapporre i risultati delle ispezioni precedenti.**

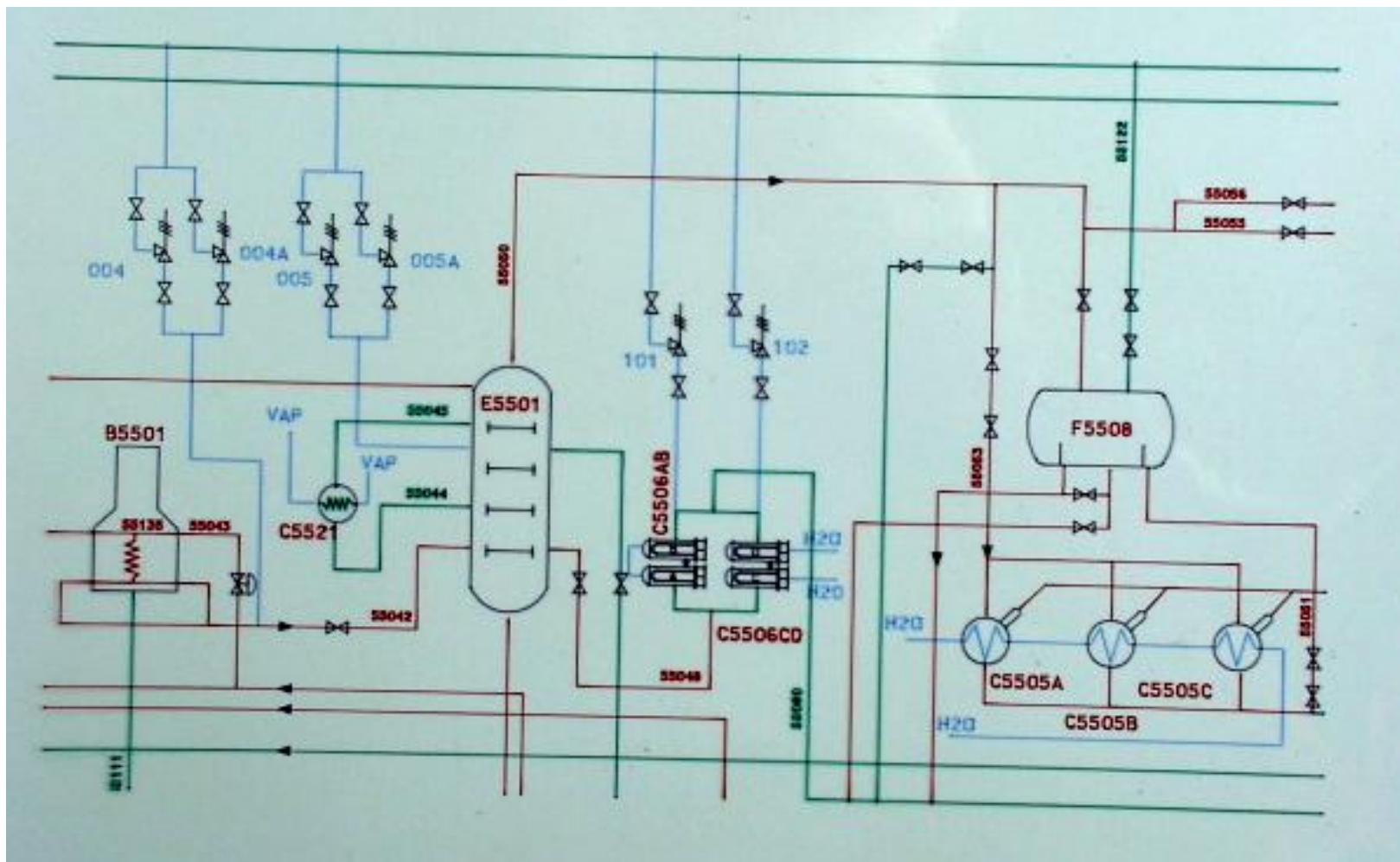
# Come dobbiamo procedere

- **Dividere l'impianto** a zone tante quanti sono i meccanismi di danno ipotizzabili (zone a danno similare)
- **Reperire notizie** per i componenti della zona in esame dalle ispezioni precedenti e dall'esercizio
- **Preparare il piano ispettivo**
- **Valutare** eventuali interventi manutentivi necessari per eseguire il piano ispettivo
- **Pianificare i controlli di legge**
- **Elaborare** una tempistica e un carico di lavoro



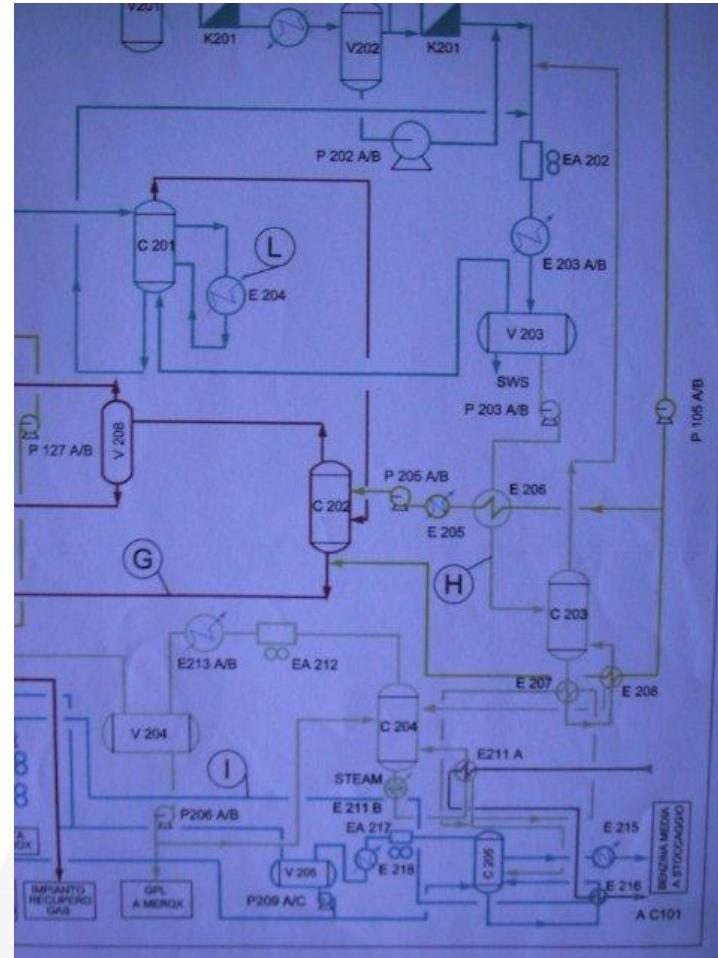
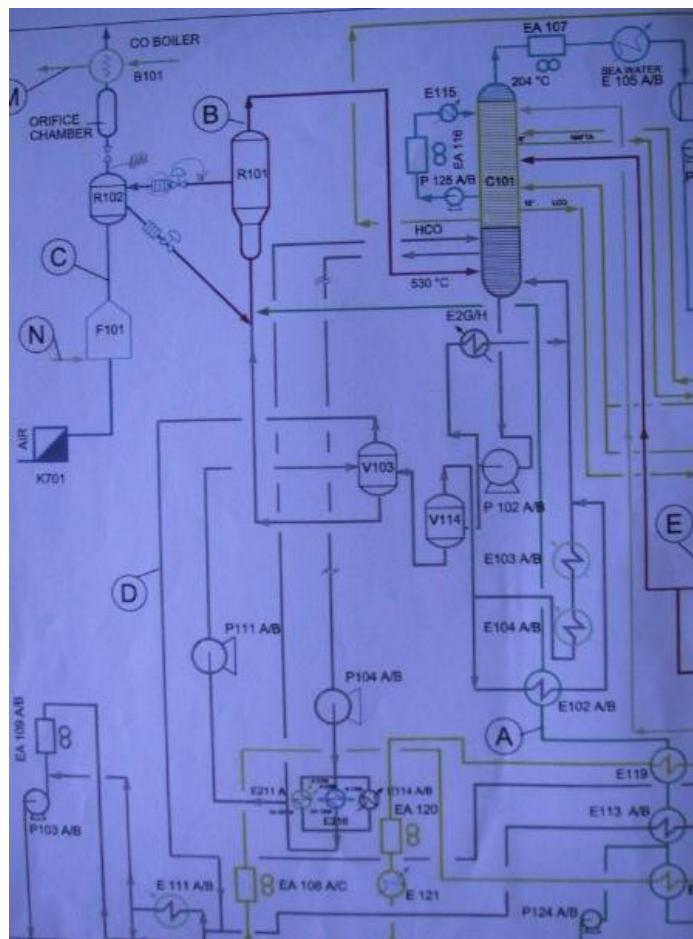
## Es. di una sezione di un impianto

## Ispezioni di componenti



Es. di schema semplificato di imp.  
I colori possono rappresentare zone a danno similare

## Ispezioni di componenti



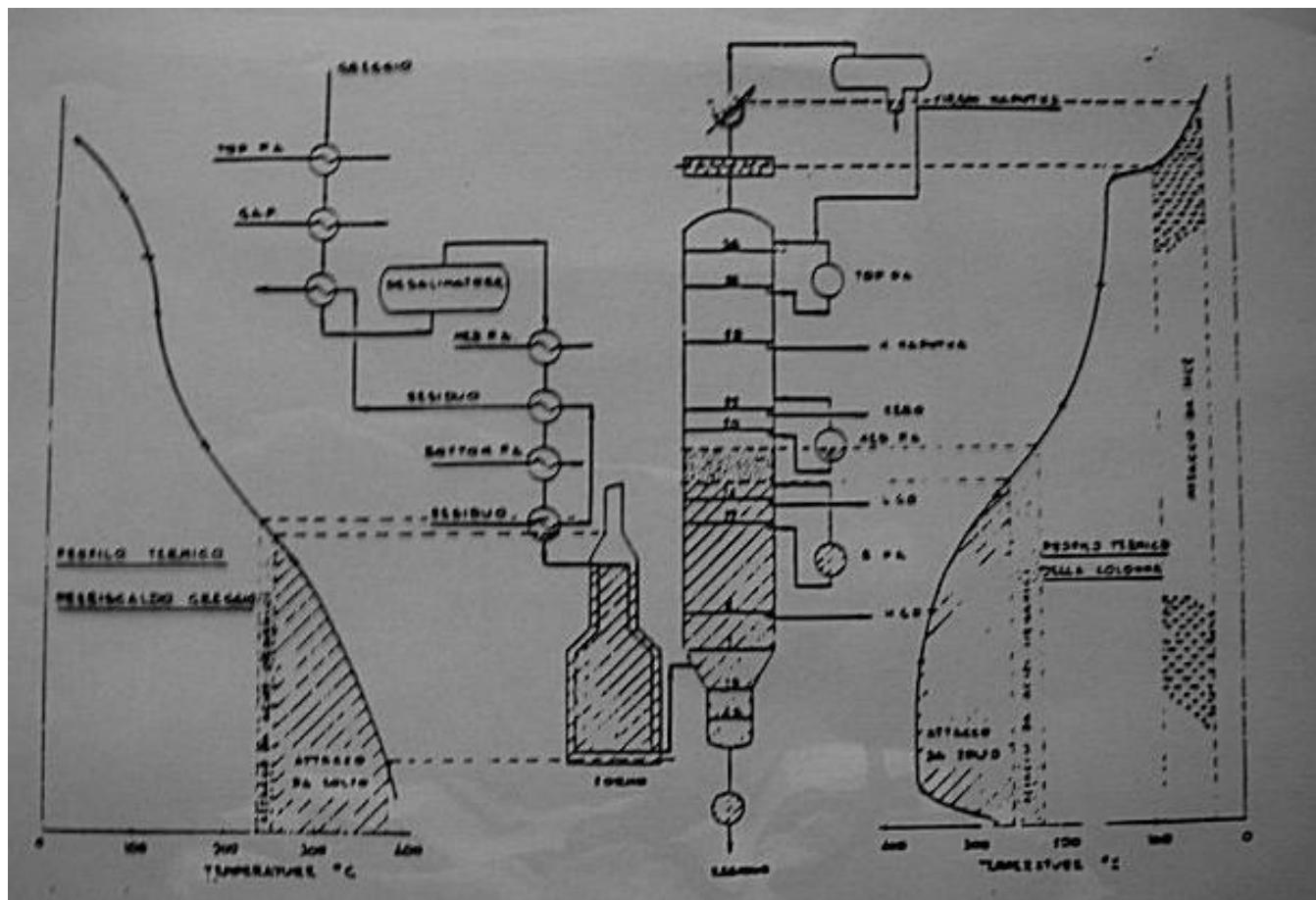
**Es. di schema semplificato di impianto**  
**I colori possono rappresentare zone a danno**  
**similare**

## Zone a danno similare

Da valutare conoscendo:

- **Materiali utilizzati**
- **Temperature**
- **Fluidi**
- **Velocità**
- **Agenti corrosivi**
- **Sporcamenti**





## ES. di rappresentazione dei livelli di temperatura per una zona di un Imp. TOPPING

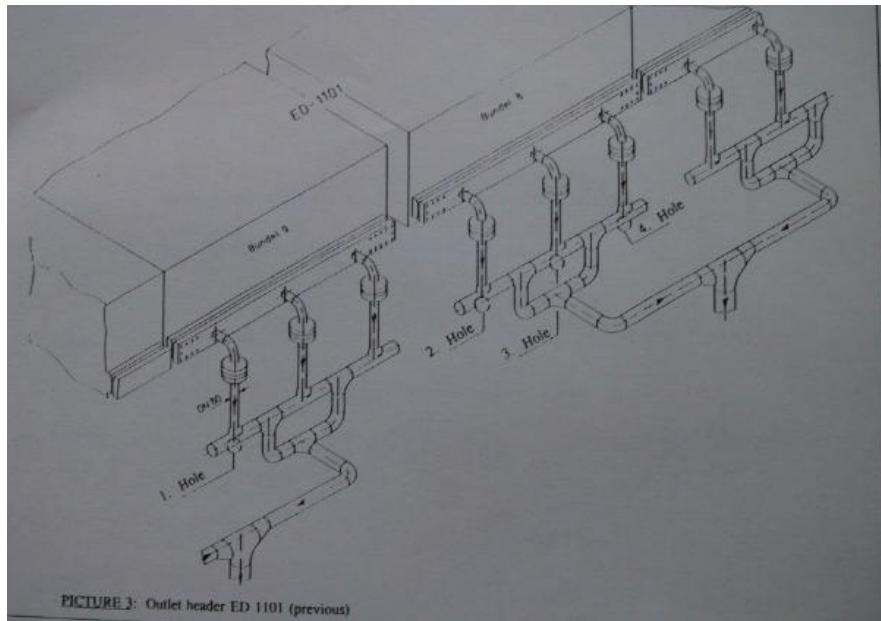
# Reperire notizie

- **Ispezioni precedenti** – CnD eseguiti, ispez. visive
- **Interventi di manutenzione** effettuati nell'MTA precedente o durante la marcia
- **Sostituzioni o interventi di manutenzione programmati**
- **Disservizi dell'impianto** durante la marcia
- **Verifiche di legge** ( verifiche complete, riparazioni, ecc.)

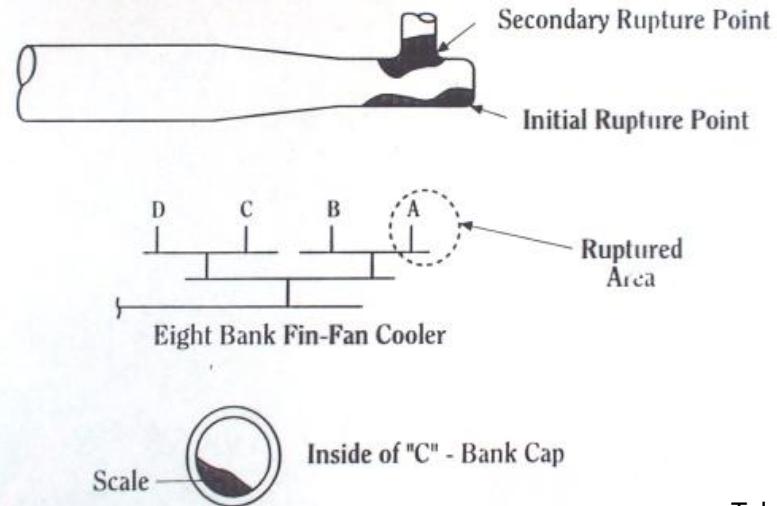
## Preparare il piano ispettivo

- **Predisporre schizzi** di apparecchiature e linee oggetto dell'ispezione utili per i CnD
- **Definire i CnD** per tipologia, quantità, posizione (VT-UT-UTD-MT- RT ecc.) Le ri-omologazioni per item in regime di CREEP necessitano di una accurata programmazione.
- **Predisporre format** per gli operatori di campo  
( devono contenere tutte le notizie utili)

Esempio piano di ispezione generale + PDC



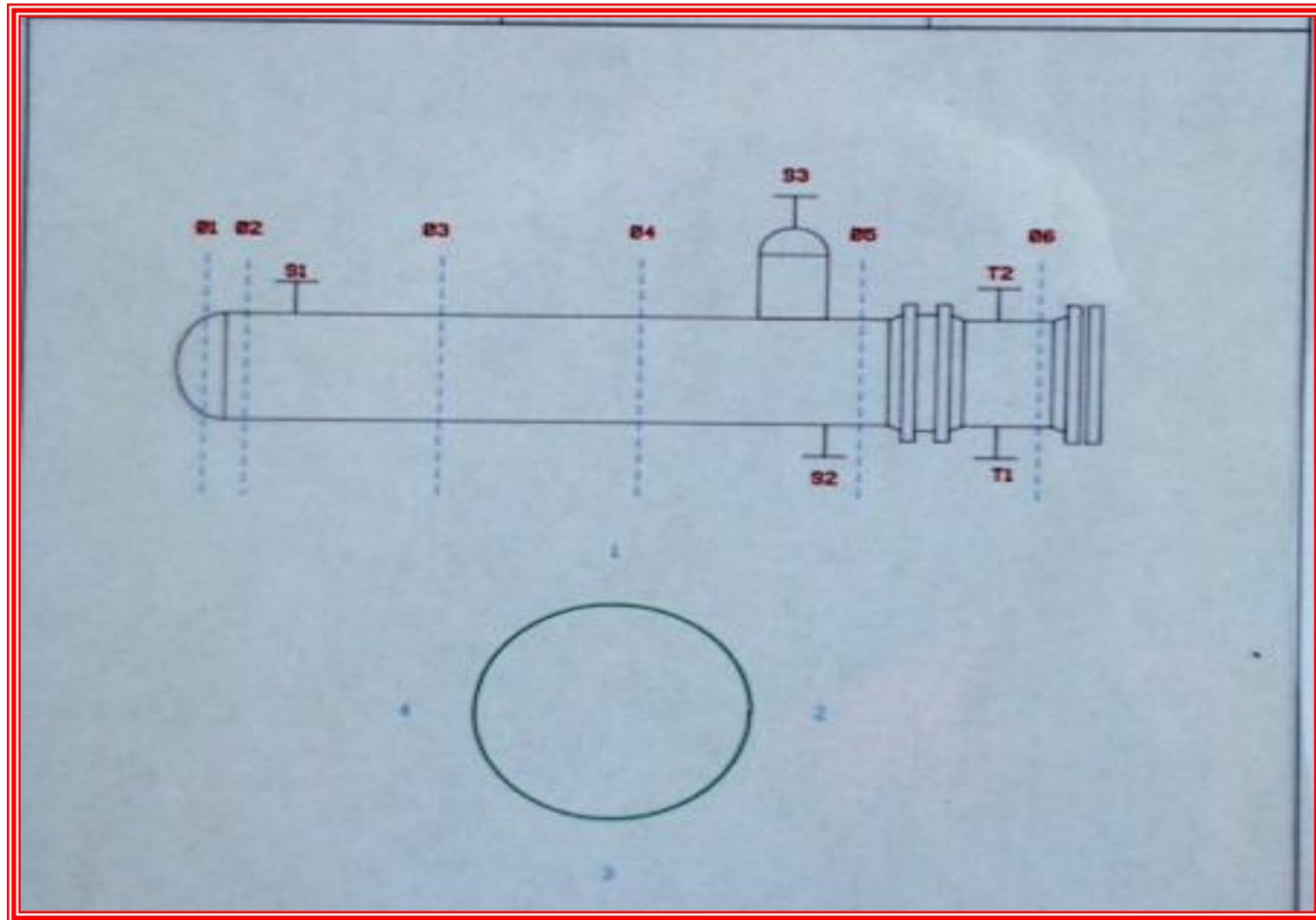
## Reactor Effluent Fin-Fan Cooler Rupture



•Teloni

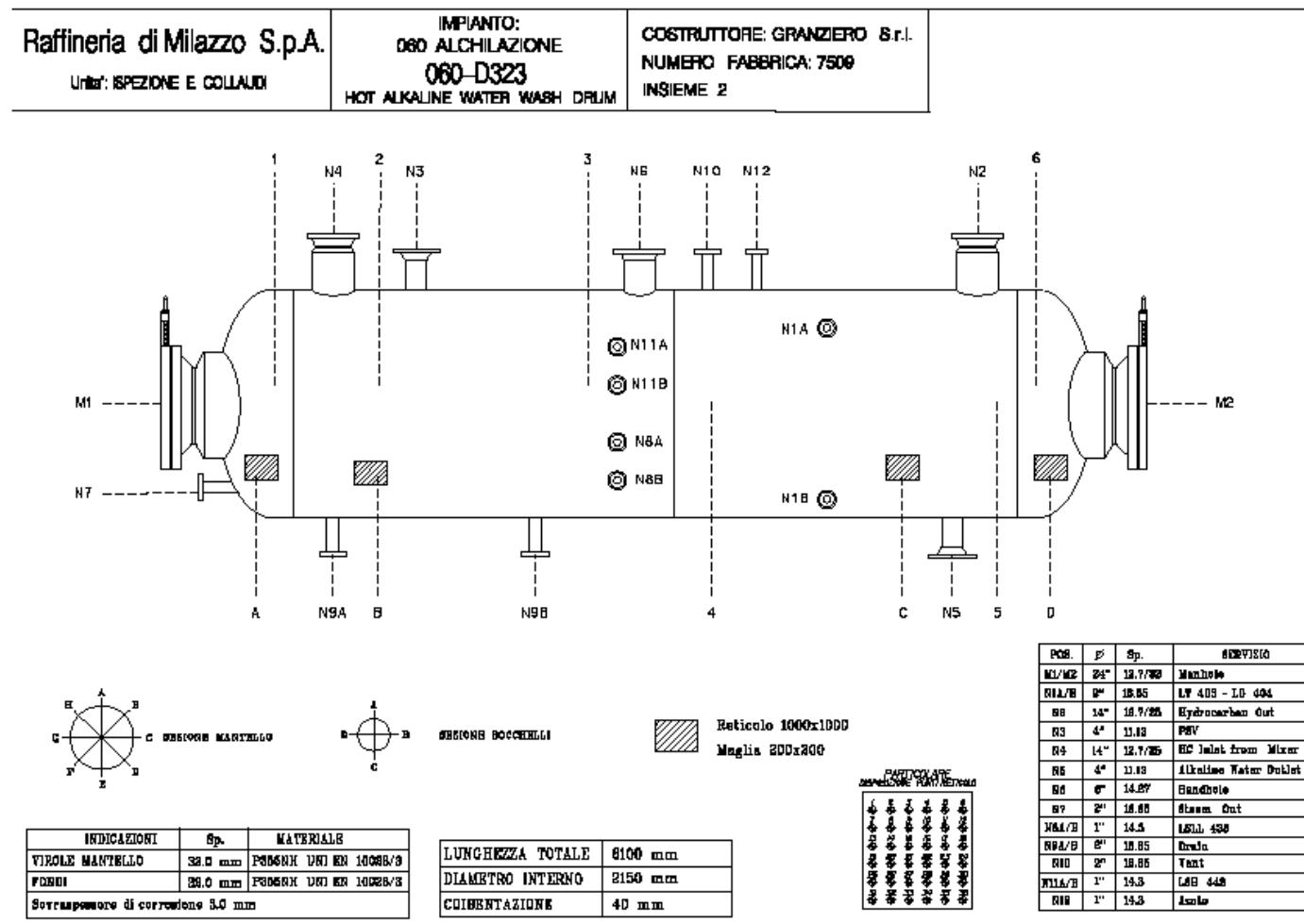
- Es di geometrie non appropriate, zone non veicolate e quindi corrosione sotto deposito
- Es di geometrie che creano turbolenza e
- Quindi corrosione

# Ispezioni di componenti



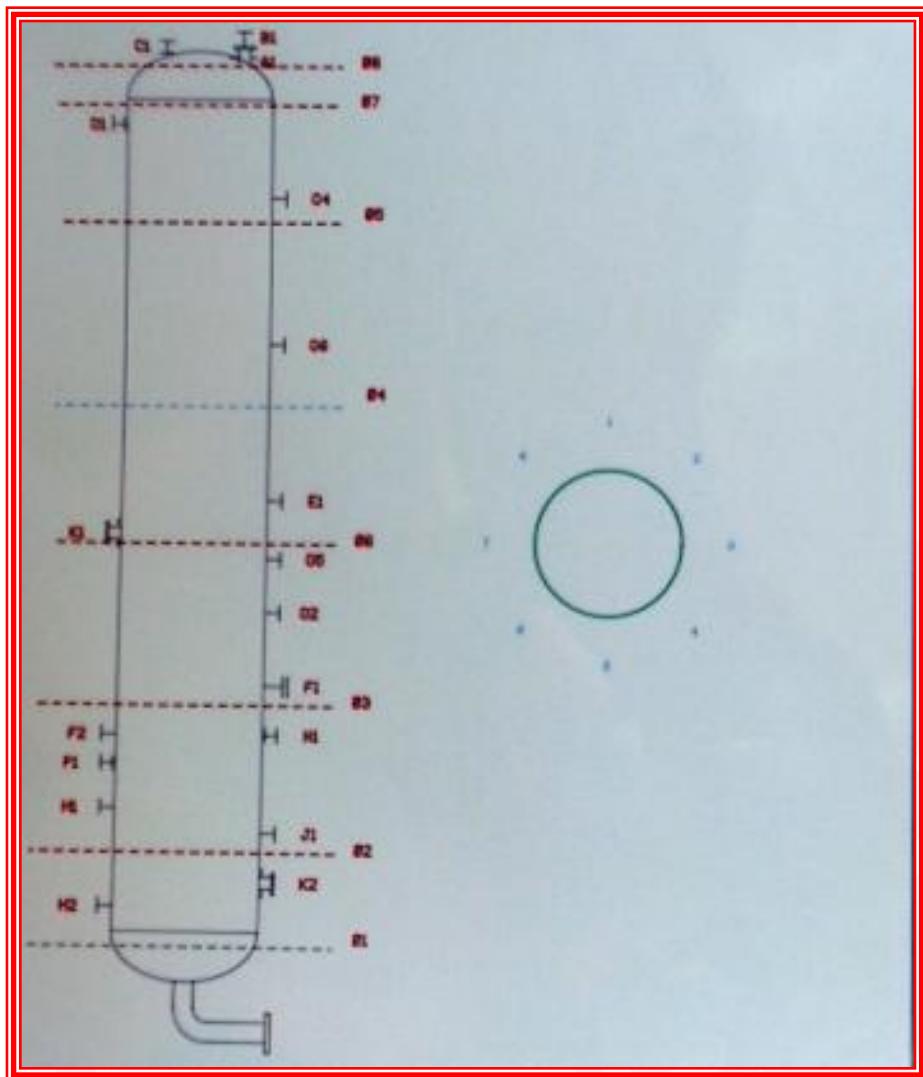
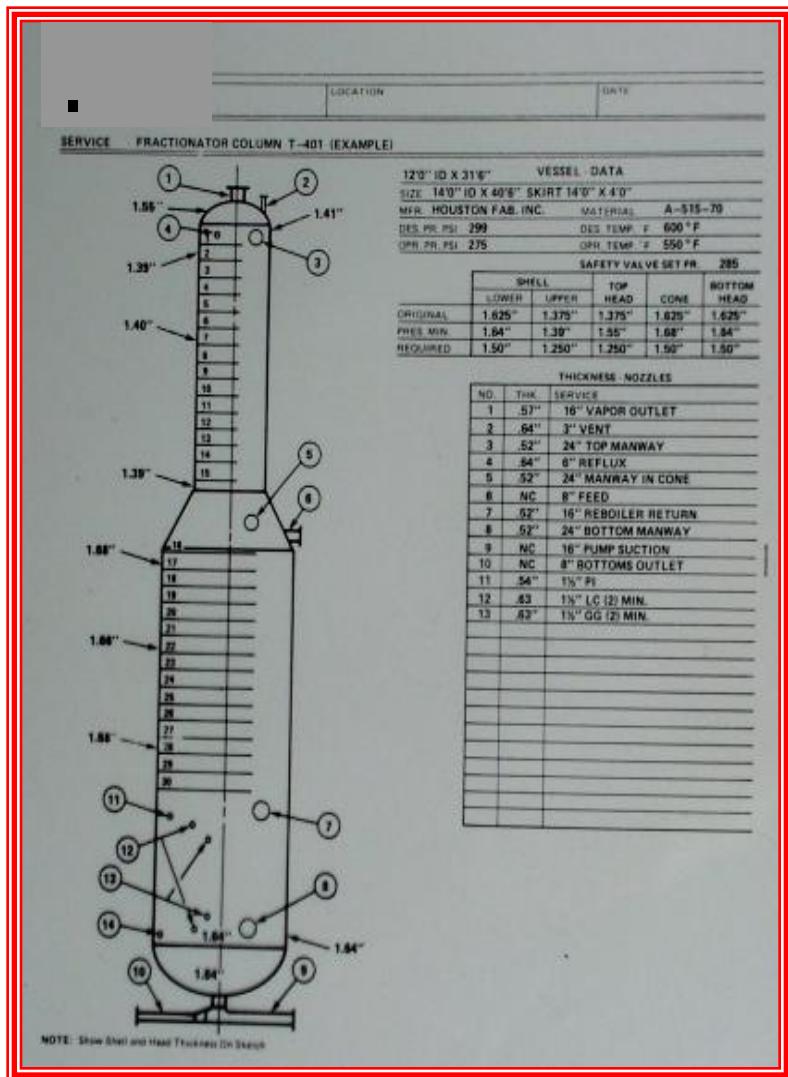
**Es. di shizzo minimale. Dovrebbe anche riportare: sigla, matricola, fluidi, eventuale coibentazione, materiale, spessori di progetto**

# Ispezioni di componenti



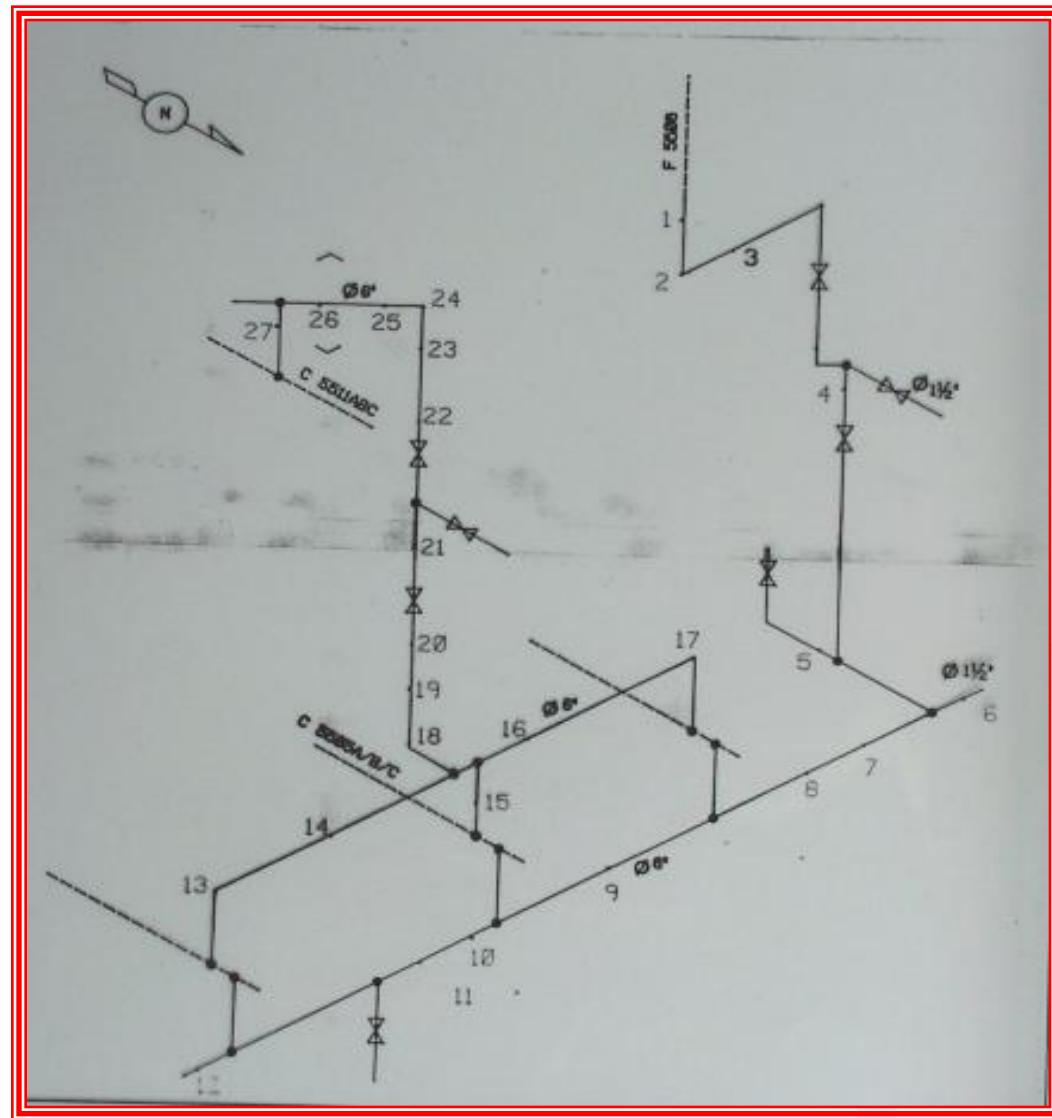
Es. di uno schizzo per UT di apparecchiatura con le notizie utili

# Ispezioni di componenti



ISTITUTO ITALIANO  
DELLA SALDATURA

# Ispezioni di componenti



**Nello SK dovrebbe essere  
riportato se linea coibentata e  
se le sezioni sono accessibili**

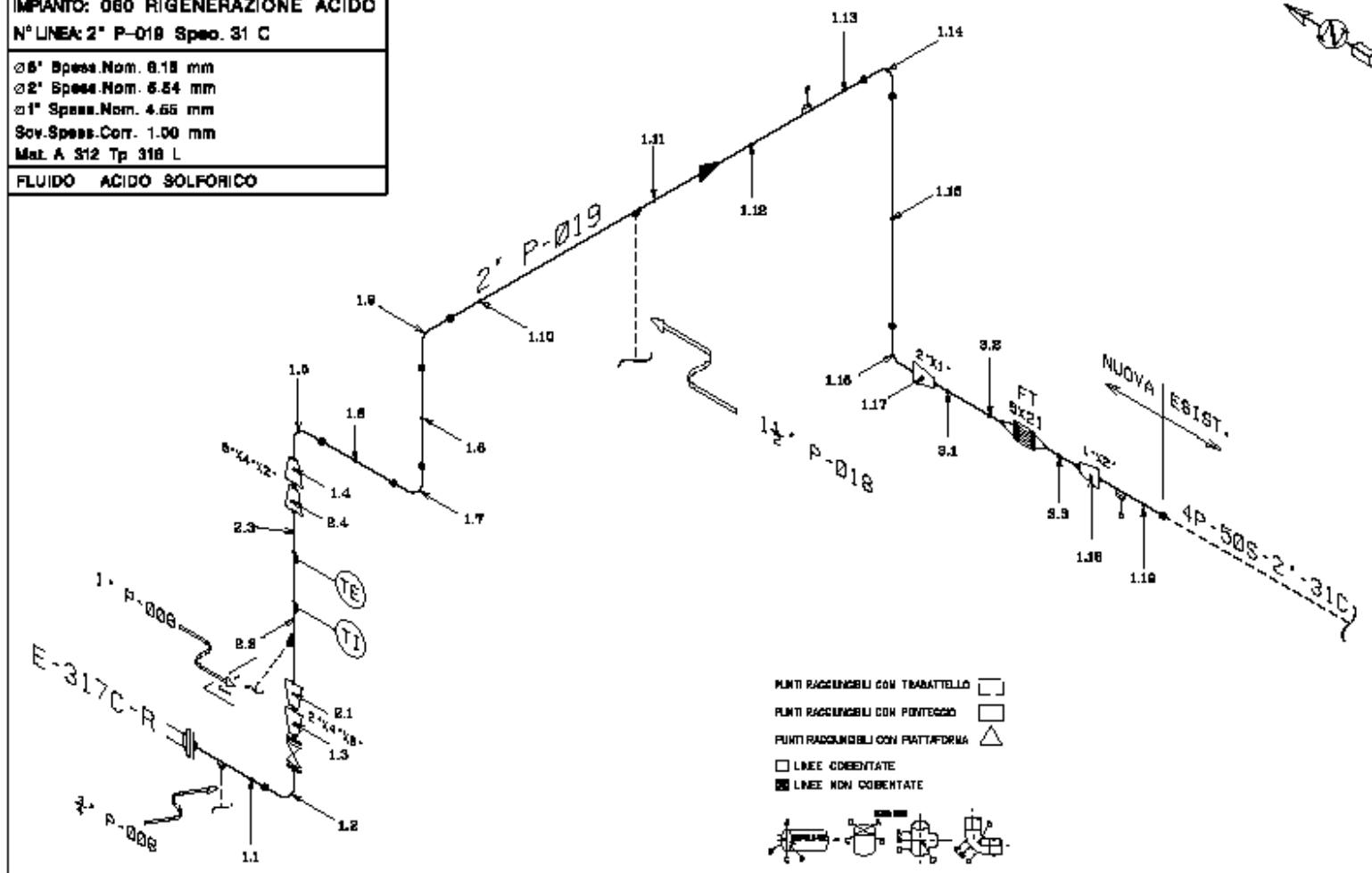


Raffineria di Milazzo S.p.A.  
Unità Ispezione e Collaud.

IMPIANTO: 060 RIGENERAZIONE ACIDO  
N° LINEA: 2° P-018 Spec. 31 C

♂♂' Spess. Nom. 8.18 mm  
 ♂♂' Spess. Nom. 6.54 mm  
 ♂♂' Spess. Nom. 4.66 mm  
 Sov. Spess. Cont. 1.00 mm  
 Mat. A. S12 Tr. 318 |

**FLUIDO ACIDO SULFORICO**



## Es. di uno schizzo per UT di linea con le notizie utili

# Ispezioni di componenti

SCHEDE SERBATOIO				R.I.	
SERBATOIO A TETTO GALLIGLIANTE				Nome	Reg.:
N. identificativo					145
Città:					
Indirizzo:					
Numero:					
Scadenza garanzia:					
DATI SERBATOIO					
Capacità grossa (m <sup>3</sup> )		Materiale			
Impermeabilità (mms)		Vento	Spess. (mm)		
Altezza (mm)		H (mm)			
Spessore (mm)					
Pressione di progetto (kg/cm <sup>2</sup> )					
Temperatura di progetto (°C)					
Temperatura di esercizio (°C)					
Pressione di progetto (bar)					
Pressione di esercizio (bar)					
Velocità del vento (Km/h)					
Pesata	Estrema (m <sup>3</sup> /s)				
pesante	Uscita (m <sup>3</sup> /s)				
(di progetto)	Flusso (m <sup>3</sup> /s)				
TETTO					
<input checked="" type="checkbox"/> Posto a singolo	<input type="checkbox"/> Doppio post.	Angolare asimmetria			
<input type="checkbox"/> Tensile	<input checked="" type="checkbox"/> Primaria + secondaria	1° Angolo irregolarità (mm):			
<input type="checkbox"/> Tensile	<input type="checkbox"/> Doppio post.	2° Angolo irregolarità (mm):			
Peso totale (t)					
FONDO					
Type:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sarregnarsi di corruzione	
Pendenza %:			Da fondo a fondo (mm):		
Angolo prof. (mm):			Da fondo a fondo (mm):		
Lamiera (mm)			Da fondo a fondo (mm):		
SISTEMI DI FERMOAGGIAMENTO					
Peso totale (t)					
Componenti e accessori					
Materiale					
Pos.	Quant.	Elevat.	Descrizione	DN	Serie
1			Passo d'acqua		
2					
3			Bocchello entrata prod.		
4			Bocchello uscita prod.		
5			Bocchello di riserva		
6			Bocchello drenaggio fumi		
7					
8			Prese temperatura		
9			Bocchello Manici, giret.		
10			Bocchello entrata a vapore		
11			Bocchello uscita condens.		
12					
13					
14			Impianto raffreddamento		
15			Impianto riscaldamento		
16			Manutenzione ordinaria		
17			Manutenzione straordinaria		
18			Scalo eliosolare		
19			Termostato presa terra		
20			Parapetto congelatore,		
21					
22					
23					
Luglio	Data:	Ispettore:	Città:		

ISPEZIONE PERIODICA IN SERVIZIO DI SERBATOI ATMOSFERICI		R.I.
ACQUISIZIONE DATI		Nome
Manutenzione / Modifiche		Data
Registrazioni di danni avvenuti		Pag.
Da dosso	Posizione	Causa
Malfunctionamenti		
Rottura		
Perdite		
Danneggiamenti meccanici		
Deformazioni		
Altro		
Componente		
Interventi di manutenzione effettuati		
Bacino di contenimento		
Fondo		
Trinciarino		
Materiale		
Tetto		
Dress		
Altro		
Altre informazioni		

es. di check-list di supporto all'ispettore di campo utilizzabile anche come report finale

# Ispezioni di componenti

 **Istituto Italiano della Saldatura**  
ENTE MORALE

**TABELLA 4**

**ISPEZIONE VISIVA DA INTERNO DI SERBatoi ATMOSFERICI A TETTO GALLEGGIANTE**

codice	descrizione
10.0	<b>FONDO</b>
10.1	<b>Lamiere e saldature di composizione</b>
10.1.1	- Verificare eventuali <i>deformazioni e/o cedimenti</i> locali (vedere API 653 - Appendice B, punti B.2.3 -B.2.5).
10.1.2	- Verificare la presenza di <i>corrosione</i> , valutandone la tipologia, l'estensione e la profondità.
10.1.3	- Verificare la presenza di <i>rottura</i> evidenti nelle lamiere e nelle saldature di sovrapposizione.
10.1.4	- Verificare lo stato della <i>saldatura trincarino - mantello</i> (rottura, corrosione, evidenti disuniformità nelle dimensioni del cordone).
10.1.5	- Verificare, se presente, l'integrità della <i>verniciatura</i> (eventuali distacchi, rigonfiamenti o mancanze).
10.2	<b>Piastre di appoggio / ancoraggio di appendici interne (comprese le piastre di appoggio dei punti del tetto)</b>
10.2.1	- Verificare la presenza di <i>corrosione</i> intorno e/o sotto le piastre (collegate al fondo mediante saldatura a tratti).
11.0	<b>ACCESSORI DEL FONDO</b>
11.1	<b>Drenaggi del fondo</b>
11.1.1	- Verificare la presenza di <i>sporcoamenti</i> .
11.1.2	- Verificare la presenza di corrosione.
11.2	<b>Tubi di aspirazione (smodabili o fissi)</b>
11.2.1	- Verificare l' <i>integrità</i> del sistema (corrosione dei tubi e dei galleggianti, stato di conservazione delle staffe e dei supporti, deformazioni).
11.3	<b>Piano in rete di appoggio del tubo di scarico in gomma</b>
11.3.1	- Verificare l' <i>integrità</i> del sistema.
11.4	<b>Sistemi di riscaldamento (serpenti, scambiatori)</b>
11.4.1	- Verificare la presenza di <i>corrosione</i> .
11.4.2	- Verificare la presenza di <i>sporcoamenti</i> .
11.4.3	- Verificare eventuali <i>deformazioni</i> .
11.4.4	- Verificare la presenza di <i>rottura</i> .

Ispezione visiva da interno di serbatoi atmosferici a tetto galleggiante pag. 1/3

es. di check-list di  
supporto all'ispettore di  
campo

# Ispezioni di componenti

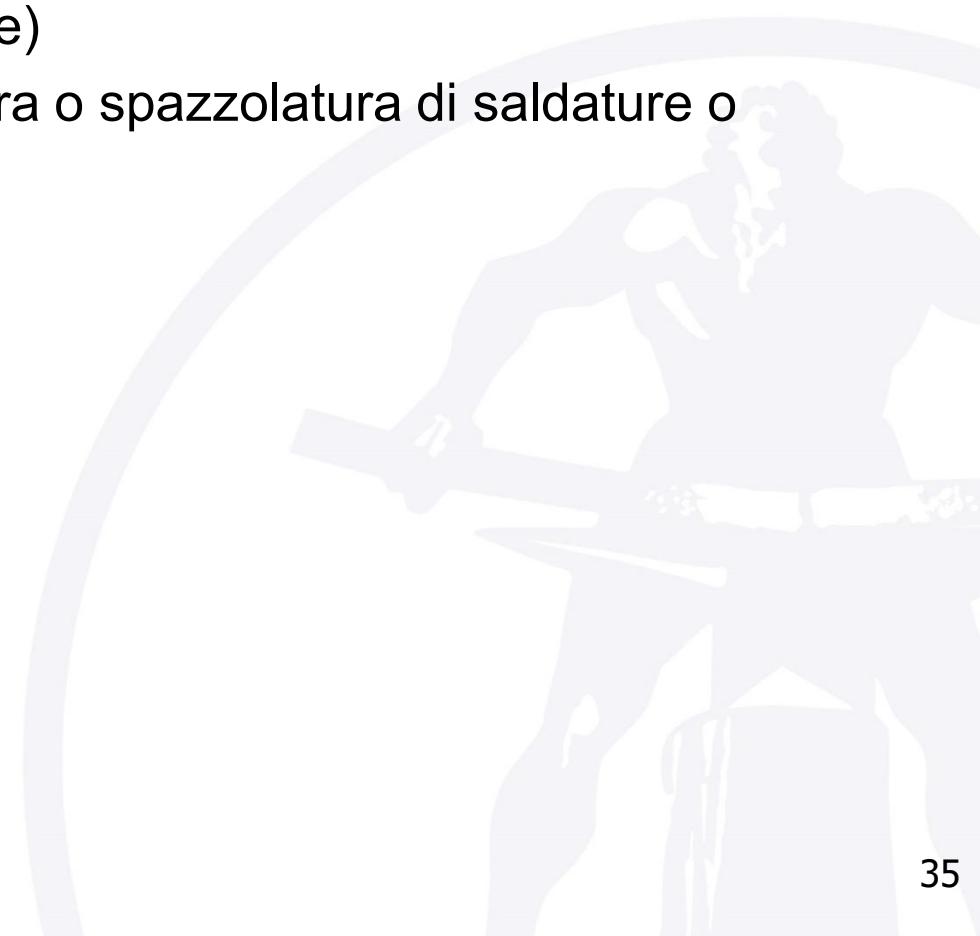
SIGLA : E		MATR.		N.F.		IMPIANTO:		COLONNE	
SERVIZIO: FLUIDO		ISPEttORE:				DATA			
DATI DI BOLLO	PRESS.	TEMP.	MAT.	SPESS.	SOV.COR.	TRT.TERM.	INTERNI	VERIF. DI LEGGE	ISPESL : modifica
									USSL, ISPL, INGI V.L. P.L. PR. PR. IDR.
NOTE FERMATE PRECEDENTI									
PROGRAMMATI		INTERVENTI DI MANUTENZIONE				ESEGUITI			
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI									
NOTE DI ISPEZIONE									
PRIMA ISPEZIONE									
SECONDA ISPEZIONE DOPO LAVAGGIO:									

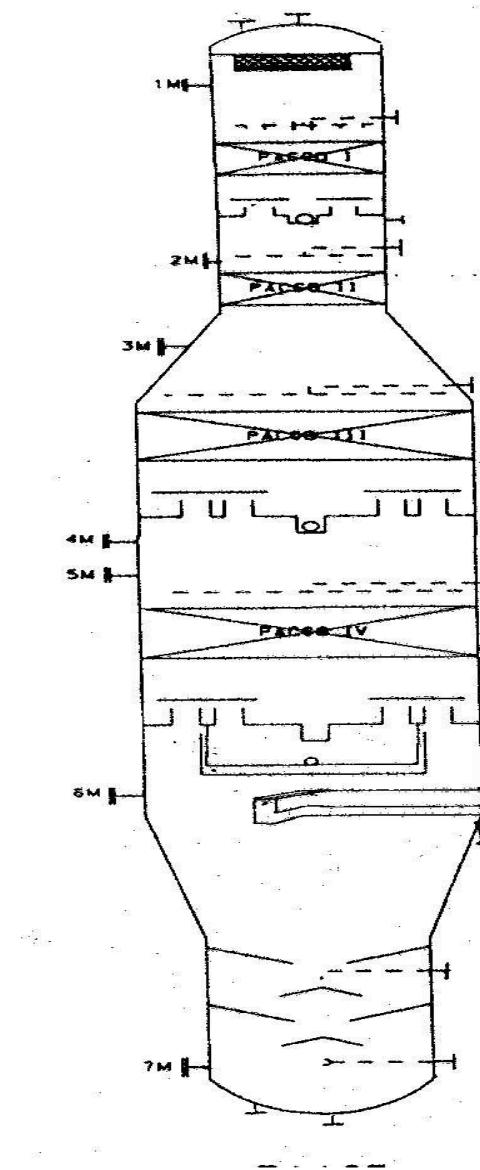
Es. di scheda di ispezione utile per l'ispettore di campo

# Attività di manutenzione

Per effettuare efficaci ispezioni spesso sono indispensabili interventi di manutenzione aggiuntivi come:

- **Ponteggi mirati** o utilizzo di piattaforme mobili
- **Scoibentazioni**
- **Pulizie** (alta pressione o sabbiature)
- **Preparazioni di superfici** (molatura o spazzolatura di saldature o porzioni di fasciame)





**ES. di rappresentazione schematica degli interni di una colonna**

# Controlli di legge

Le verifiche previste dalla normativa vigente effettuate da ISPESL, ASL, ORGANISMO NOTIFICATO durante una MTA sono:

- **Sostituzioni**
- **Ri-omologazioni**
- **Riparazioni**
- **Taratura di PSV**



## Carico di lavoro e tempistica

E' fondamentale procedere, per quanto possibile, alla valutazione dei tempi e delle risorse necessari per eseguire le attività, es:

- **N° degli item dove effettuare VT**
- **N° di rilievi UT**
- **Metri lineari di MT o PT o UTD**
- **N° di RT**

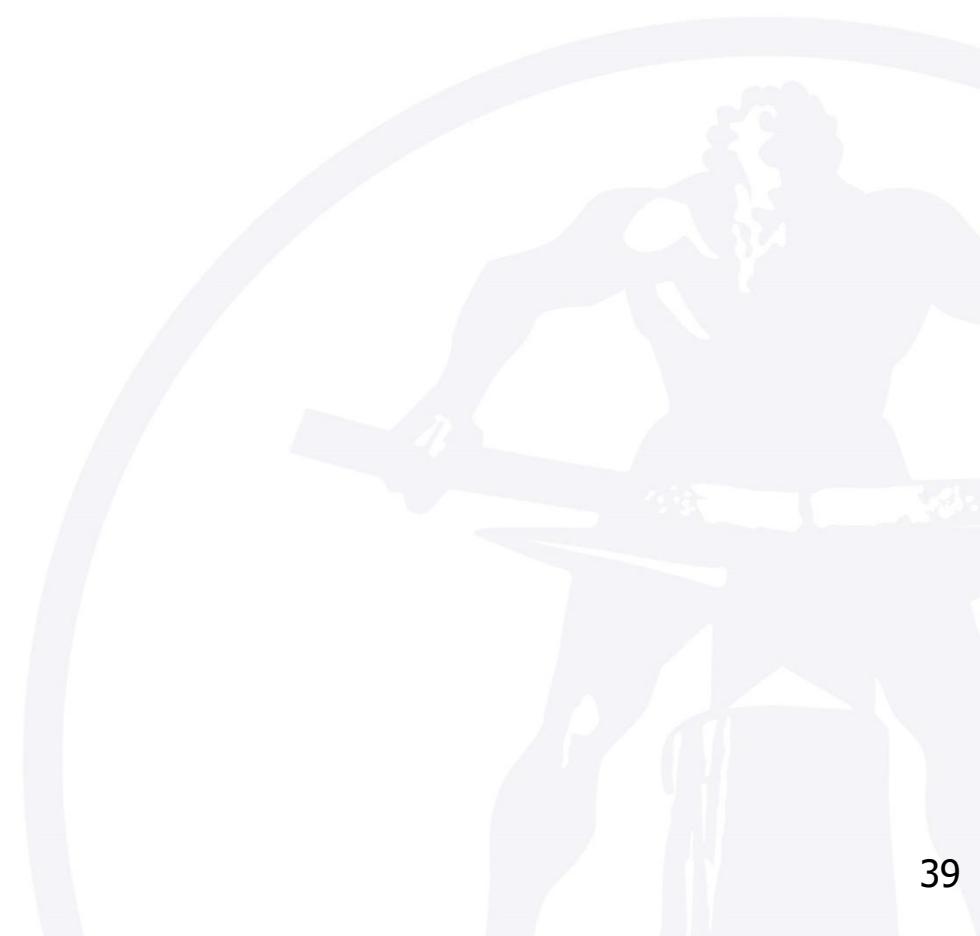
Di seguito è possibile quantizzare il numero delle risorse necessarie anche in funzione dei tempi che la PRG di manutenzione andrà a codificare. Se per le nostre attività più complesse i tempi non sono in linea con quelli di PRG

è necessario far presente le proprie ragioni/necessità

## Comunicazione del nostro piano ispettivo

Il piano deve essere divulgato, in tempo utile, per conoscenza ed avere eventuali commenti di ritorno. A chi:

- **Manutenzione**
- **PRG di Manutenzione** (accertarsi che le nostre richieste siano inserite nel piano generale)
- **Conduttore impianto**
- **Assistenza tecnica processo**



## Ispezioni di componenti

Controllo 2008	Linee con priorità SP		Linee con priorità 2P		Linee con priorità 2P gr. in possesso SIMC		RAM		Piano di Ispezione Linee Impianto 030 FCC - Fermata 2009 (scaturito da studio RBI e da richieste ISCO evidenziate in grassetto)															Note			
	Linea n°	Sez.	T°C Operativa	Coib. ent.	D. M. 329	UTS		Tot. UTS	VT	AT	IT		MT		PT		UTD		HT		ER		Tipologia Ponteggio Trabattello/Passerella Mobile	Riconosc.	Atto a data 06/01	Prop. Rip.	
						Punt.	Refic.				n°	n°	n°	n°	n°	n°											
SI	1	SI	<b>030_L_MSI</b>	1.1	185	SI	SI	4	4	SI													si	Trabattello	R1	Controllo UTS D.M. 329	
				1.2		4	4	SI															si	Trabattello	R1		
				2.1		4	4	SI															si	Trabattello	R1		
				2.3		4	4	SI															si	Ponteggio	R2	8	
				2.4		4	4	SI															si	Ponteggio	R2	8	
				1.109		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	6	
				1.110		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	6	
				1.111		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	6	
				1.112		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	6	
				2.16		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	35	
				2.17		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	35	
				2.18		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	35	
				2.19		4	4	SI								V.							si	Ponteggio	R1	35	
				2.20		4	4	SI															si	Ponteggio	R1	35	
				2.23		4	4	SI															si	Ponteggio	R2	5	
				2.24		4	4	SI															si	Ponteggio	R2	5	
				2.25		4	4	SI															si	Ponteggio	R2	5	
				2.26		4	4	SI															si	Ponteggio	R2	5	
				2.27		4	4	SI								V.							si	Ponteggio	R2	5	



# STORICIZZAZIONE

- Per ogni item oggetto di indagine deve seguire un **rapporto ispettivo** scritto.
- L'esposizione deve essere chiara e precisa.
- Deve contenere tutti gli elementi utili comprensibili a tutti.
- Deve essere immediato per lavori di riparazione durante la MTA.
- Deve contenere gli interventi manutentivi effettuati, programmati e non.
- Servirà per redigere il rapporto finale di MTA
- Servirà per programmare sostituzioni/riparazioni per la fermata successiva
- Servirà all'esercizio per correggere alcuni parametri mirati ad minimizzare i danneggiamenti (es. trattamenti anticorrosivi, iniezioni di H<sub>2</sub>O per diluire agenti corrosivi, ecc.)

## Rapporto ispettivo

### DI CAMPO

Così detto per lavori di manutenzione durante la MTA. Deve contenere tutti gli elementi utili per una esecuzione corretta dell'intervento, es:

- Identificativo dell'item
- Descrizione dell'intervento da effettuare
- Disegno o schizzo
- Materiali e specifiche da utilizzare
- CnD da eseguire
- Eventuali foto (a volte molto utili)

**Nota - E' fondamentale che gli interventi immediati siano limitati all'indispensabile (incidono sui costi e sui tempi); un numero elevato di richieste denota l'inefficacia dell'ispezione della precedente MTA**

### FINALE

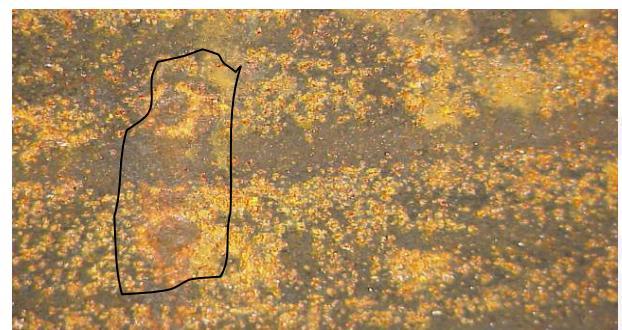
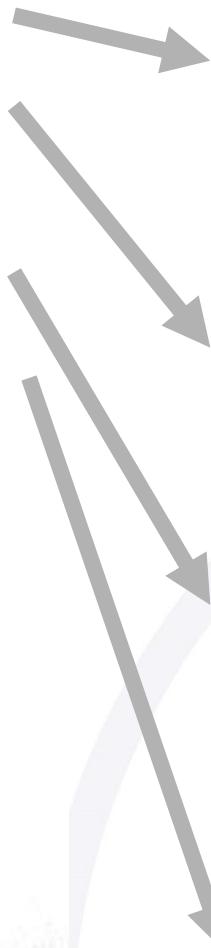
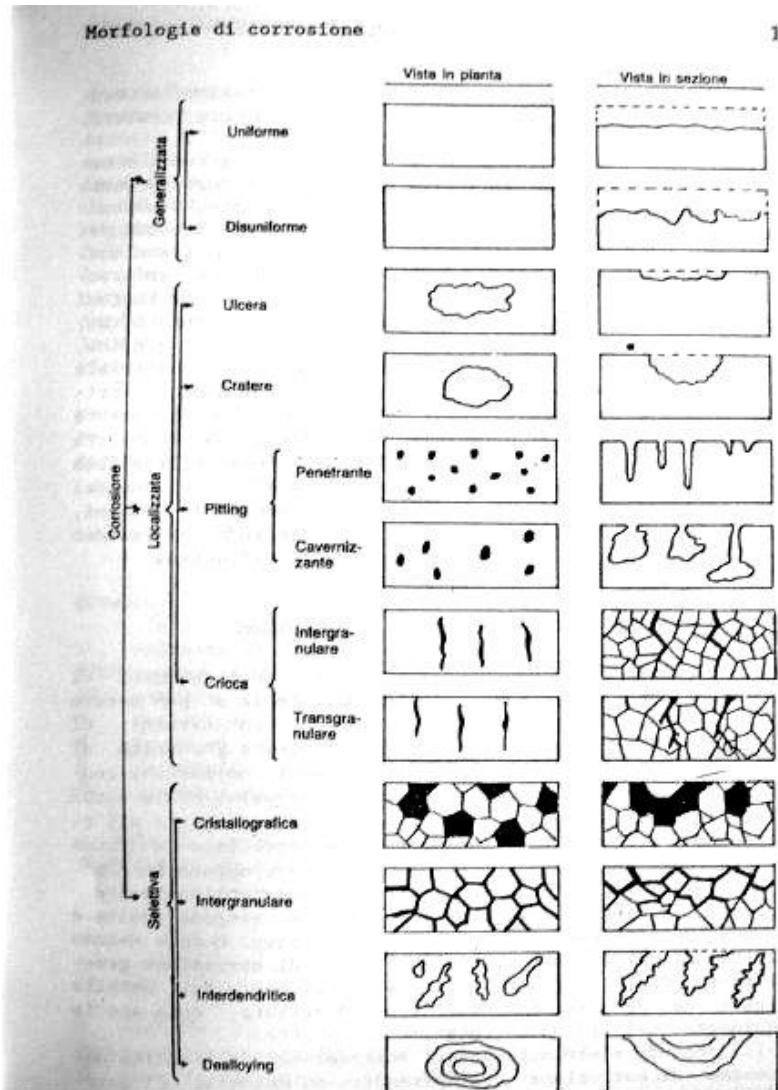
Deve contenere tutti gli elementi utili per valutazioni future e per programmare interventi di manutenzione futuri, es:

- Identificativo dell'item
- Descrizione dell'ispezione visiva effettuata (specificare se interna, esterna; se ha interessato il fasciame o componenti esterni/interni; ecc.)
- Disegni o foto (per una più immediata comprensione)
- CnD eseguiti (posizione, tipologia, se esterni o interni, estensione)
- Interventi di manutenzione eseguiti e le modalità di esecuzione
- Proposte di interventi/sostituzioni manutentivi futuri o cambio di metallurgie.
- Le verifiche di legge effettuate

## Descrizione dell'ispezione visiva

- Nella descrizione si deve utilizzare termini appropriati.
- Possibilmente analizzare e descrivere le cause che ha generato l'anomalia.
- Posizionare e quantizzare l'anomalia in modo corretto e comprensibile, l'utilizzo di schizzi e foto ne facilita la comprensione
- Per singolo item elencare la zona che non si è riusciti ad ispezionare e i motivi.
- ES. corrosione generalizzata uniforme, localizzata, crateriforme, pitting, ecc.; rottura fragile, per fatica, stress, ecc.
- ES. corrosione acida sotto deposito, corrosione Zolfo/H<sub>2</sub>S in temperatura, ossidazione a caldo per impatto con una fiamma (forni) ecc.
- ES. generatrice inferiore, zona mediana, ore 5, fondello sud, zona tronco conica, tra piatto 10 e 11, ecc.
- ES. PU est. o int. non aperti, deminster non rimossi, ponteggi non eseguiti, ecc.

# Ispezioni di componenti



## ES. di danneggiamenti



Erosione



Erosione

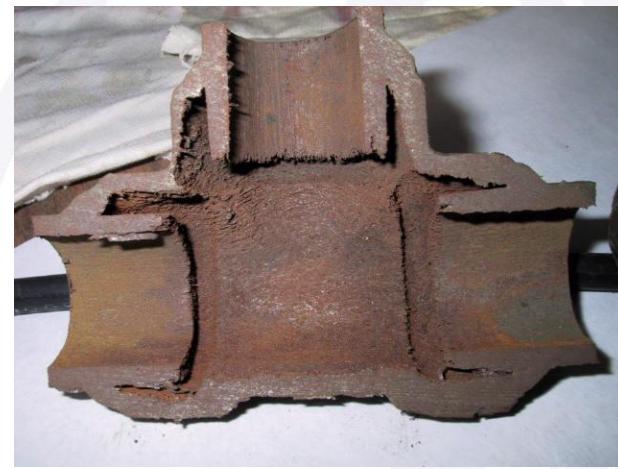
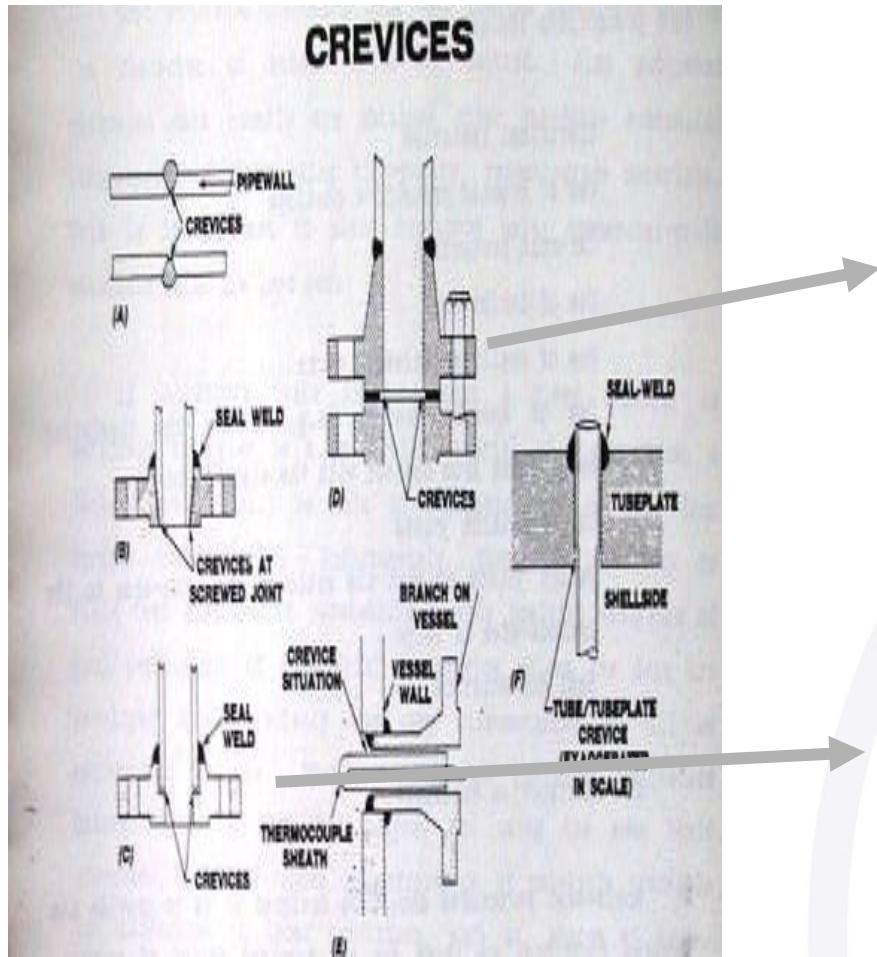


Erosione o corrosione o ambedue ?



Corrosione o defetto di saldatura ?

## ES. di danneggiamenti



# Rapporto finale

## Deve comprendere

- Le attività programmate.
- Il rapporto dell'ispezione visiva.
- La descrizione dei CnD normalmente è esaustiva quella del verbale della società di servizi, altrimenti l'ispettore deve migliorarlo.

- **Es. cosa doveva essere ispezionabile; quali, quanti e dove i CnD; quali interventi di manutenzione**

### Il verbale deve comprendere:

- Il tipo di controllo (es. UT, MT, UTD, RT, ecc.)
- Il tipo di strumento usato
- La posizione del particolare controllato (es. bocchello n°, circonferenziale n°, posizione di superficie controllata, ecc.)
- Se eseguito da interno o esterno.
- Il risultato del controllo ( tipo e dimensione del difetto)
- Se necessario intervallo di tempo per il ricontrollo (es. inizio di danneggiamento da H2)

## Rapporto finale

### Deve comprendere

- Interventi di manutenzione effettuati programmati e non.
  - Proposte per la prossima MTA.  
E' importante nel prevedere le proposte tenere in considerazione che l'affidabilità del componente deve garantire due periodi di marcia successivi.
  - Verifiche di legge effettuate
- Descrivere l'intervento effettuato, anche con schizzi e foto; materiali utilizzati; eventuali specifiche e disegni di riferimento; controlli effettuati, durate e finali; eventuale supervisione di terzi.
  - Sostituzioni totali o parziali (es. piatti di una colonna, fascio tubiero, vessel, ecc.)
  - Modifiche (es. piastre rompiflusso, tubi distributori, rivestimenti anticorrosivi, ecc.)
  - Riparazioni (es. rivestimenti anticorrosivi, refrattari, bocchelli, ecc.)
  - Cambio di metallurgia in tutte quelle situazioni in cui i tassi di corrosione annui sono significativi sia per corrosioni a bassa o alta temperatura.
  - Ri-omologazioni
  - Verifiche complete
  - Riparazioni
  - Sostituzioni

# Ispezioni di componenti

Impianto: 024 – LCF Data 07-07-08

Apparecchiatura: 024 – E 101

Servizio: Preriscaldo idrogeno

## PREMESSA

Lo scambiatore è stato manutenuto ed estratto il mantello.

**Sporcamento fascio** – Esterno tubi, sensibilmente intasato di carbone zona ingresso, file superiori (vedi foto) e metà inferiore.

## ISPEZIONE ESTERNA

Nessuna anomalia. Scoibentato completamente, pittura in sufficiente stato di conservazione; selle in buono stato; terra collegata.

## ISPEZIONE INTERNA

**Fascio** – Lavato sul posto. Esterno tubi, la pulizia non ha rimosso completamente il carbone, mediamente la pulizia è da ritenersi scarsa. Esternamente i tubi si presentano in buono stato, assenza di corrosione.

In generale i diaframmi, la tiranteria e la piastra rompiflusso sono integri; su lato Ovest un settore del 1° diaframma lato piastra era rotto e il relativo tirante piegato e mancante per un tratto (vedi foto).

**Mantello** – Pareti interne pulite. Sono in buono stato di conservazione.

## Attività Eseguite

**Verifica completa e prova idraulica lato mantello alla presenza del funzionario.**

**Riposizionato il settore di diaframma rotto saldandolo ove possibile.**

## CnD eseguiti:

UT – vedi verbale S.S. n° 1861/08 del 18-06-08; valori in linea con il progetto.

UTD – Controllo ultrasonoro su bocchelli T1 e T2; vedi verbale I.I.S. LC finer – UT – 16 del 17-06-08. Controllo accettabile.

RY – per controllo corrosioni tubi fascio; vedi certificato S.S. n° 17268 del 01-07-08.

Nessuna riduzione.

MT – controllo su saldature bocchelli T1 e T2; vedi certificato S.S. 2081/08 del 26-06-08.

Esito accettabile

Uspettore incaricato: Teloni

## Esempio di rapporto di uno scambiatore



# Ispezioni di componenti

Impianto: 024 – LCF      Data 08-07-08

Apparecchiatura: 024 – D 101

Servizio: Accumulatore di carica

## PREMESSA

Come da programma l'accumulatore è stato aperto; all'apertura consistenti depositi sul fondo.

Eseguito un lavaggio con acqua a pressione, previa asportazione manuale delle melme e carbone anche con l'ausilio del martello pneumatico.

## ISPEZIONE

### Esterna

Apparecchiatura coibentata, coibente in sufficiente stato di conservazione. Scoibentati i due fondelli e fasciame adiacente fino alle selle più circa 2 mt. di fasciame su tutta la circonferenza.

Pittura si presenta in buono stato. Selle e struttura portante in buono stato di conservazione. Terra collegata.

### Interna

Le superfici interne sono in buono stato di conservazione, corrosioni assenti. L'utilizzo del martello pneumatico ha provocato, sulla generatrice inferiore, numerose rigature sparse, prof. max 0,5 mm (vedi foto).

Appendici interne integre.

## ATTIVITA' EFFETTUATE

Verifica completa

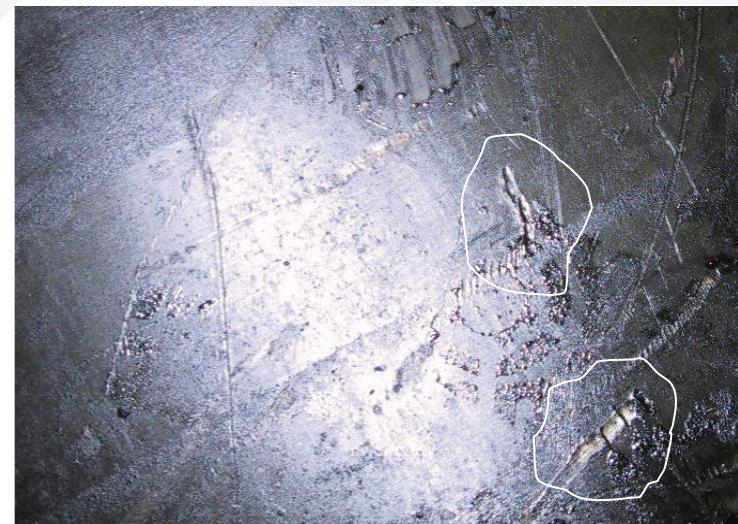
## CnD ESEGUITI

UT – vedi certificato S.S. cert. n° 218823/08 del 20.06.08.

Valori rilevati, in generale, in linea con i valori di progetto.

Ispettore incaricato: Teloni

## Esempio di rapporto di un vessel



# Ispezioni di componenti

## Esempio di rapporto di una colonna

ITEM: T 2701 – MAIN FRACTIONATOR

Data: 31/05/2007

IMPIANTO: UNITA' 127

PREMESSA

Alla colonna sono stati aperti i passi d'uomo esterni ed interni; lavata internamente ad alta pressione.

Ponteggio esterno completo.

Come da programma è stata interamente scoibentata.

Lavata ad alta pressione e pitturata dal tronco cono alla nuova testa.

Sostituito il tratto terminale di testa dal piatto n°45.

ISPEZIONE INTERNA

Pulizia interna buona.

Zona del taglio sopra piatto 45 – Le pareti sono interessate da corrosione generalizzata a buccia d'arancia; eseguite misure con calibro registrando valori da 12,1 a 12,9 mm. ( vedi verbale CnD service ).

Tratto dal piatto 32 al 45 - Le pareti sono interessate da corrosione generalizzata (buccia d'arancio) prof. 2-3 mm nelle zone più evidenti; la corrosione interessa anche i coletti dei p.u..

I piatti del tipo a castelletto sono sufficientemente conservati; notati settori con valvole bloccate meccanicamente. Vedi foto.

Zona tronco cono tra il piatto 30 e 32 – Sul fasciame è presente una corrosione generalizzata diffusa di prof. 1-2 mm per la parte alta e lieve corrosione per la parte bassa. Il distributore di ritorno prodotto e mancante del tegolo diffusore finale caduto in quanto completamente corroso. Vedi foto

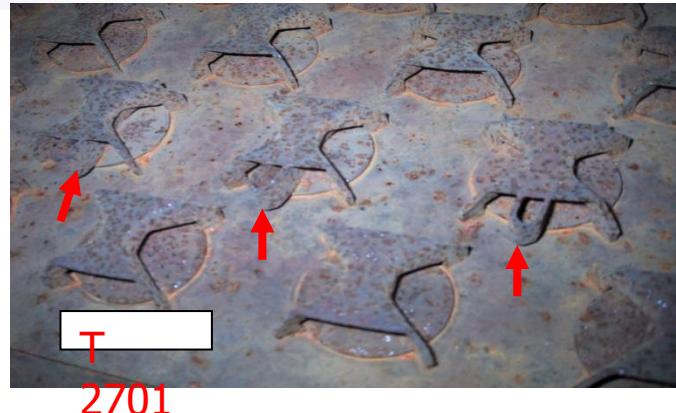
Una trave di sostegno del tubo, su lato Est/Sud manca del bullone di fissaggio.

Vedi foto

Tratto dal piatto 22 al 29 - In generale pareti e piatti sono in sufficiente stato di conservazione.

Le pareti sono interessate da lieve corrosione generalizzata.

I piatti in buono stato di conservazione presentano valvole bloccate meccanicamente.



# Ispezioni di componenti

## Esempio di rapporto di una colonna (segue)

Tratto dal piatto 7 al 21 - In generale pareti e piatti sono in sufficiente stato di conservazione.

Le pareti sono interessate da lieve pitting generalizzato.

Al di sopra del piatto 21 inizia la zona placcata in TP 405; notata la mancanza della saldatura d'angolo di chiusura tra placcatura e viiola. Vedi foto

I piatti in buono stato di conservazione presentano valvole bloccate meccanicamente.

Zona flash – Pareti e appendici interne in buono stato di conservazione.

Zona di fondo - Sul fondello e sulle pareti non è stata notata corrosione degna di nota.

Sulla corona di chiusura del bocchello del tubo di ingresso vapore è stata, in passato, effettuata una molatura della saldatura ad angolo vanificando la tenuta della stessa.

Vedi foto

Il pacco lamellare GEMPAK è stato interamente sostituito in quanto notevolmente

intasato di carbone. Griglie e piatto a camini in buono stato di conservazione.

### ISPEZIONE ESTERNA

In generale sulle superfici esterne, dopo lavaggio, non si sono notate corrosioni

significative; leggera corrosione generalizzata sulla zona inferiore dal tronco cono alla gonna; corrosione generalizzata max 1 mm sul tratto dal tronco cono alla nuova testa.

Nelle zone di ancoraggio delle appendici esterne non è stato notato incremento corrosivo.

Cemento gonna e basamento in buono stato di conservazione.

Ispettore incaricato: Teloni

