

**STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA**

**GESTIONE GPE/CSD**

**PIANO DI ISPEZIONE  
APPARECCHI  
REPARTO DL2-CS28-CS30  
CLORODERIVATI E TRATTAMENTI**

Ed.	Data	Redatto da SET/IMA	Approvato da GPE/CSD/DL2-CS28-30
		_____	_____

## GESTIONE PRODUZIONE CLORO SODA IMPIANTO DL2-CS28-CS30

### *INDICE*

<b>1 -</b>	<b>PREMESSA</b>	pag. 3
<b>2 -</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROCESSO E DELL'IMPIANTO</b>	pag. 4
<b>3 -</b>	<b>ANALISI PRELIMINARE ED ELENCO APPARECCHIATURE</b>	pag. 4
	3.1 - ANALISI PRELIMINARE	pag. 4
	3.2 - ELENCO APPARECCHIATURE DA ISPEZIONARE	pag. 4
<b>4 -</b>	<b>STESURA DEL PIANO DI ISPEZIONE</b>	pag. 5
	4.1 - PREMESSA	pag. 5
	4.2 - CLASSIFICAZIONE DEL SERVIZIO	pag. 5
	4.3 - TIPO DI DANNEGGIAMENTO PRESUNTO	pag. 6
	4.4 - VELOCITÀ DI CORROSIONE E VITA RESIDUA	pag. 6
<b>5 -</b>	<b>PIANI DI ISPEZIONE MINIMI E SCHEDE D'ISPEZIONE</b>	pag. 7
	5.1 - PIANI D'ISPEZIONE MINIMI	
	5.2 - SCHEDE D'ISPEZIONE	
<b>6 -</b>	<b>ALLEGATI</b>	
	"A" Sintesi del processo, descrizione e schema generale dell'impianto	
	"B" Fenomeni di danneggiamento nell'impianto	
	"C" Piano apparecchiature da ispezionare	
	"D" Scadenario apparecchiature da ispezionare	
	"E" Schede apparecchi	

## 1 – PREMESSA

Il presente piano di ispezione intende proceduralare la periodicità, il tipo ed il livello di controllo delle apparecchiature degli impianti CS28-30/DL1-2 dello stabilimento di Porto Marghera siano esse soggette o non soggette alle verifiche periodiche di Legge.

Con il piano si vogliono uniformare i comportamenti relativi alle problematiche delle ispezioni e dei controlli allo scopo di definire lo stato di conservazione dell'impianto nel suo complesso fornendo tutti quegli elementi atti a stabilire l'affidabilità di ogni singolo componente.

Il piano ha altresì lo scopo di fornire all'Esercizio elementi per ottimizzare i processi e alla Manutenzione informazioni per valutare i punti più critici ed intervenire nell'ottica della prevenzione.

L'elaborazione del piano è stata effettuata in seguito ad una indagine preliminare, mirata ad individuare le problematiche ed i danneggiamenti tipici storicamente determinati, e valutare la correttezza dei materiali impiegati.

Tale attività ha coinvolto già nella prima stesura (fine degli anni '90) le Funzioni di stabilimento preposte: Esercizio, Man/Zona, Man/Ingegneria, MAN/Ispezioni Impianti e Servizio Anticorrosione.

Nel seguito si fa riferimento a documenti espressamente preparati in tale periodo, e tuttora ritenuti validi.

Sono oggetto del piano di ispezione i seguenti componenti di impianto.

- a) Le apparecchiature sotto controllo di Legge.
- b) Le apparecchiature non soggette a controlli di Legge e più precisamente:
  - apparecchiature che contengono fluidi particolarmente aggressivi, tossici, infiammabili, ad alte pressioni, intasanti;
  - i recipienti destinati a contenere prodotti intermedi o finiti di lavorazione e serbatoi di stoccaggio;
  - apparecchiature la cui disponibilità è essenziale ai fini della produzione.

Oltre al piano in questione, per tutti i componenti esaminati è compilata una scheda che contiene:

- gli estremi tecnico/anagrafici di identificazione;
- la classificazione in relazione al fluido circolante;
- la periodicità degli interventi ispettivi e le date delle ispezioni aziendali effettuate e da effettuare;
- la periodicità degli interventi ispettivi e le date delle ispezioni di Legge effettuate e da effettuare;
- le possibili cause di danneggiamento verificate e/o presunte;
- il tipo di controllo da effettuare, i metodi di CND e le prove di laboratorio impiegati;
- gli interventi preparatori ai controlli.

La presente edizione del piano è limitata alle apparecchiature.

## 2 – DESCRIZIONE DEL PROCESSO E DELL'IMPIANTO

In allegato "A" è contenuta una sintesi del processo ed una descrizione dell'impianto. Sempre in allegato "A" è esibito uno schema generale dell'impianto oggetto del piano di ispezione programmato.

## 3 – ANALISI PRELIMINARE ED ELENCO APPARECCHIATURE

### 3.1 – ANALISI PRELIMINARE

È stata effettuata una analisi preliminare alla stesura del piano congiuntamente tra Esercizio (CSD-CS28-30/DL1-2), Manutenzione di Zona, Ingegneria di Manutenzione, MAN/Ispezioni Impianti e Servizio Anticorrosione allo scopo di:

- elencare i fluidi circolanti e classificarli in base alla loro pericolosità;
- individuare e descrivere le principali cause di danneggiamento meccanico, chimico e termico attraverso l'analisi storica dell'impianto e l'esame dei materiali impiegati;
- evidenziare eventuali condizioni sfavorevoli relative ai parametri di marcia e le condizioni limite di impiego al verificarsi dei transitori;
- individuare le apparecchiature e le linee che, sulla base dell'analisi storica degli incidenti occorsi in impianti di stoccaggio, presentano un elevato indice di criticità intrinseca.

### 3.2 – ELENCO APPARECCHIATURE DA ISPEZIONARE

Sulla base dei risultati dell'analisi precedente è stato definito l'elenco delle apparecchiature da controllare.

L'elenco in questione è quello riportato in colonna 1 della tabella riassuntiva in allegato "C".

L'elenco viene aggiornato in funzione delle variazioni previste dagli assetti dell'impianto e dalla produzione. In questo caso, a cura di SET/IMA, e su segnalazione dell'esercizio, il nuovo elenco viene stampato e rimesso come allegato al presente piano.

## 4 – STESURA DEL PIANO D'ISPEZIONE

### 4.1 – PREMESSA

La stesura del piano di ispezione delle apparecchiature e cioè la definizione della periodicità, del tipo e del livello delle ispezioni e controlli da effettuare è stato fatta basandosi su:

- classificazione del servizio;
- tipo di danneggiamento presunto;
- velocità di corrosione e vita residua.

Gli elaborati in allegato costituiscono il piano di ispezione nella presente stesura comprensivo anche delle schede di dettaglio per ogni apparecchiatura (in Allegato "E").

### 4.2 – CLASSIFICAZIONE DEL SERVIZIO

La valutazione della pericolosità è stata effettuata sulla base degli effetti sulla salute delle persone ed ai danni ambientali che può provocare un'eventuale fuoriuscita del prodotto in questione.

E' stato preso a riferimento il DM del 03/12/85 e successive modifiche e sono stati formulati i seguenti raggruppamenti:

#### CLASSE 1

Appartengono a questa categoria le sostanze o i preparati con il più elevato potenziale di pericolosità che, in caso di perdita, possono provocare danni gravi per le persone o per l'ambiente:

- esplosivi (E)
- facilmente infiammabili (F+) con punto infiammabilità <21°C
- molto tossici (T+)
- tossici ed infiammabili (T e F).

#### CLASSE 2

Appartengono a questa classe le sostanze pericolose e meno pericolose che, in caso di perdita, possono provocare danni a persone e cose di gravità non rilevante:

- tossici (T)
- corrosivi (C)
- nocivi (Xn)
- comburenti (O)
- infiammabili (F) con punto di infiammabilità compreso tra 21 e 55°C
- vapore, acqua calda con temperatura >110°C in posizione non protetta

#### CLASSE 3

Appartengono a questa categoria i prodotti irritanti (Xi) o che presentano pericolosità scarsa od inesistente e che non rientrano in categorie di pericolo.

#### 4.3 – TIPO DI DANNEGGIAMENTO PRESUNTO

In allegato "B" sono indicati i fenomeni di danneggiamento presunti in relazione a quanto emerso dai casi di corrosione dell'impianto analizzati e a quanto reperibile in letteratura.

Nelle schede d'ispezione, redatte per ogni singola apparecchiatura, tali fenomeni sono riferiti in dettaglio (in Allegato "E").

#### 4.4 – VELOCITA' DI CORROSIONE E VITA RESIDUA

La maggior parte dei fenomeni corrosivi riscontrati è difficilmente riconducibile a corrosione uniforme linearmente progressiva tale da poter ipotizzare ratei di corrosione costanti e quindi vita residua.

Tuttavia, dove tali condizioni sussistono, è stato tenuto in dovuto conto tale aspetto e la velocità di corrosione e la vita residua sono stati calcolati come a seguito riportato.

VITA RESIDUA (in anni)=

$$\frac{\text{spessore misurato} - \text{spessore minimo}}{\text{velocità di corrosione in mm/anno (*)}}$$

a) lungo periodo =  $\frac{\text{spessore iniziale} - \text{ultimo spessore}}{\text{tempo (in anni) tra ispezione iniziale ed ultima ispezione}}$

b) breve periodo =  $\frac{\text{spessore precedente} - \text{ultimo spessore}}{\text{tempo (in anni) tra le due ispezioni}}$

(\*) velocità di corrosione

## 5 – PIANI DI ISPEZIONE MINIMI E SCHEDE D'ISPEZIONE

### 5.1 – PIANI DI ISPEZIONE MINIMI

Viene definito un piano minimo di ispezione nei termini sottoindicati sulla base:

- della classificazione dei fluidi circolanti nelle apparecchiature;
- dei fenomeni di danneggiamento ipotizzati;
- della velocità di corrosione.

Classificazione fluido	Ispezione Esterna	Ispezione interna	
		Con rilievo spessimetrico (1)	Con altre tecniche CND
Classe 1	5 anni	5 anni o metà vita residua	5 anni
Classe 2	5 anni	5 anni o metà vita residua	10 anni
Classe 3	5 anni	10 anni o metà vita residua	10 anni

(1) va scelto il minore tra i due valori

Le tabelle in allegato "C" riassumono per ogni apparecchiatura:

- la posizione in impianto;
- il servizio;
- il fluido processato;
- la classificazione del fluido;
- i fenomeni di danneggiamento verificati e/o presunti;
- la frequenza e le date di scadenza delle verifiche periodiche di Legge.

Le tabelle in allegato "D" riportano le scadenze previste per ciascuna apparecchiatura, in funzione delle frequenze previste e delle date relative alle ultime ispezioni effettuate. Queste tabelle vengono annualmente aggiornate e inviate al capo reparto per il loro inserimento nel piano.

### 5.2 – SCHEDE D'ISPEZIONE

Per ogni apparecchiatura è compilata la scheda d'ispezione citata in premessa e riportata in Allegato "E".

In questa scheda è definito il piano d'ispezione specifico sulla base delle caratteristiche tecniche proprie dell'apparecchiatura, della storia di esercizio e dei fenomeni di danneggiamento emersi o possibili.

Nella scheda sono specificati il tipo di controllo, la sua localizzazione e la sua estensione; sono state prese in considerazione le migliori tecniche disponibili e le metodologie più diffuse nel campo dei CND e delle prove di laboratorio.

Inoltre, in relazione alle problematiche emerse, si possono utilizzare anche tecniche ispettive particolari, che hanno un impiego meno diffuso ma che consentono di valutare lo stato di conservazione e quindi l'affidabilità delle apparecchiature e linee.

Il piano viene aggiornato sulla base dei risultati delle ispezioni eseguite ed in caso di modifiche significative alle condizioni di esercizio.

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “A”**

**SINTESI DEL PROCESSO  
DESCRIZIONE E SCHEMA GENERALE DELL’IMPIANTO**

*a cura di Esercizio*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “B”**

**FENOMENI DI DANNEGGIAMENTO**

*a cura del Servizio Anticorrosione*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “C”**

**PIANO DELLE APPARECCHIATURE  
DA ISPEZIONARE**

*a cura di SET/IMA*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “D”**

**SCADENZARIO DELLE APPARECCHIATURE  
DA ISPEZIONARE**

*a cura di SET/IMA*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “E”**

**SCHEDE APPARECCHI**

*a cura di SET/IMA*

**STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA**

**GESTIONE GPE/CSD**

**PIANO DI ISPEZIONE  
LINEE  
REPARTO DL2-CS28-CS30  
CLORODERIVATI E TRATTAMENTI**

Ed.	Data	Redatto da SET/IMA	Approvato da GPE/CSD/DL2-CS28-30
		_____	_____

## GESTIONE PRODUZIONE CLORO SODA IMPIANTO DL2-CS28-CS30

### *INDICE*

<b>1 -</b>	<b>PREMESSA</b>	pag. 3
<b>2 -</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROCESSO E DELL'IMPIANTO</b>	pag. 5
<b>3 -</b>	<b>ANALISI PRELIMINARE ED ELENCO LINEE</b>	pag. 5
	3.1 - ANALISI PRELIMINARE	
	3.2 - ELENCO LINEE DA ISPEZIONARE	
<b>4 -</b>	<b>STESURA DEL PIANO DI ISPEZIONE</b>	pag. 6
	4.1 - PREMESSA	
	4.2 - CLASSIFICAZIONE DEL SERVIZIO	
	4.3 - TIPO DI DANNEGGIAMENTO VERIFICATO E/O PRESUNTO	
	4.4 - VELOCITÀ DI CORROSIONE E VITA RESIDUA	
<b>5 -</b>	<b>PIANI DI ISPEZIONE MINIMI, ELENCO LINEE E SCHEDE D'ISPEZIONE</b>	pag. 9
	5.1 - PIANI D'ISPEZIONE MINIMI	
	5.2 - ISPEZIONE VISIVA ESTERNA E CORROSIONE SOTTO COIBENTAZIONE	
	5.3 - ISPEZIONE CON RILIEVI SPESSIMETRICI	
	5.4 - ISPEZIONE PUNTI DI INIEZIONE	
	5.5 - RIFERIMENTI	
	5.6 - ELENCO LINEE DA ISPEZIONARE	
	5.7 - SCHEDE D'ISPEZIONE	
<b>6 -</b>	<b>ALLEGATI</b>	
	"A" Sintesi del processo, descrizione e schema generale dell'impianto	
	"B" Fenomeni di danneggiamento nell'impianto	
	"C" Piano delle linee da ispezionare	
	"D" Scadenario delle linee da ispezionare	
	"E" Schede linee	

## 1 - PREMESSA

Il presente piano di ispezione definisce la periodicità, il tipo ed il livello di controllo delle linee poste entro i limiti di batteria degli impianti CS28-30/DL1-2 della Gestione Clorosoda dello Stabilimento di Porto Marghera.

Con il piano si vogliono uniformare i comportamenti relativi alle problematiche delle ispezioni e dei controlli allo scopo di definire lo stato di conservazione dell'impianto nel suo complesso fornendo tutti quegli elementi atti a stabilire l'affidabilità di ogni singolo componente.

Il piano ha altresì lo scopo di fornire all'Esercizio elementi per ottimizzare i processi e alla Manutenzione informazioni per valutare i punti più critici ed intervenire nell'ottica della prevenzione.

L'elaborazione del piano viene effettuata a seguito una indagine preliminare mirata ad individuare le problematiche ed i danneggiamenti tipici attraverso un esame della storia dell'impianto ed alla valutazione dei materiali impiegati;

Tale attività ha coinvolto già dalla fine degli anni '90 le Funzioni di stabilimento preposte: Esercizio, Man/Zona, Man/Ingegneria, MAN/Ispezioni Impianti e Servizio Anticorrosione.

Nel seguito si fa riferimento a documenti espressamente preparati in tale periodo, e tuttora ritenuti validi.

Nella elaborazione del piano viene posta specifica attenzione sui tipi e sulle aree di danneggiamento caratteristici di tali sistemi di tubazioni che possono essere così riassunti:

- corrosione sotto coibentazione (in particolare in presenza di condizioni di transitori che permettono infiltrazioni o formazione di condense);
- erosione e corrosione/erosione;
- rotture da fatica;
- danneggiamento da creep;
- corrosione specifica del fluido trasportato;
- frattura fragile;
- corrosione sotto rivestimenti o placature;
- zone di appoggio, punti fissi e interstizi tubo-staffe di sostegno o ancoraggio;
- punti di iniezione e intersezione con altre tubazioni;
- interfaccia terra-aria su tubazioni interrate;
- teste di coibentazione;

Le tecniche ispettive che vengono impiegate per il controllo delle tubazioni sono:

- ispezione visiva esterna e ove possibile interna;
- rilievi spessimetrici e valutazione delle profondità delle corrosioni;

Altre tecniche supplementari di controlli non distruttivi da utilizzare nell'eventualità di indagine più approfondita per tutti quei casi che lo richiedono sono:

- difettoscopia con ultrasuoni;
- magnetoscopia;
- liquidi penetranti;
- radiografia a raggi x e  $\gamma$ , radiografia digitalizzata;
- termografia;
- repliche metallografiche.

Per ogni metodo di controllo non distruttivo e per l'analisi e l'accettabilità dei difetti riscontrati verranno utilizzate quale riferimento le norme attualmente in vigore UNI-EN, UNI-ISO, API, ASME, relative a ciascun metodo.

L'esecuzione delle ispezioni deve essere effettuata da personale specializzato in possesso della qualificazione al 2° liv. PnD secondo EN 473.

Al punto 5.1 vengono riportati gli intervalli d'ispezione minimi raccomandati e limitati all'impiego di tecniche di rilievo spessimetrico e di ispezione visiva esterna.

L'ispettore sulla base dei risultati dell'eventuale ispezione precedente e/o quando sono noti o ipotizzabili corrosioni localizzate, pitting, erosione, fessurazioni dovute all'ambiente di processo e danneggiamenti comunque diversi dalla corrosione generalizzata, propone il ricorso a tecniche supplementari definendone il tipo, l'estensione e gli intervalli.

Per tutti i componenti esaminati è compilata una scheda linea, che contiene:

- gli estremi tecnico/anagrafici di identificazione;
- la classificazione in relazione al fluido circolante;
- lo sketch;
- la periodicità degli interventi ispettivi e le date delle ispezioni effettuate e da effettuare;
- le possibili cause di danneggiamento verificate e/o presunte;
- il tipo di controllo da effettuare, i metodi di CND e le prove di laboratorio impiegati;
- gli interventi preparatori ai controlli;
- gli interventi di manutenzione eseguiti e le eventuali sostituzioni.

## 2 – DESCRIZIONE DEL PROCESSO E DELL'IMPIANTO

In allegato "A" è contenuta una sintesi del processo ed una descrizione dell'impianto. Sempre in allegato "A" è esibito uno schema generale dell'impianto oggetto del piano di ispezione linee programmato.

## 3 – ANALISI PRELIMINARE ED ELENCO LINEE

### 3.1 – ANALISI PRELIMINARE

Come riportato nella premessa è stata effettuata una analisi preliminare alla stesura del piano congiuntamente tra Esercizio (CSD-CS28-30/DL1-2), Manutenzione di zona, Ingegneria di Manutenzione, MAN/Ispezioni Impianti e Servizio Anticorrosione allo scopo di:

- elencare i fluidi circolanti e classificarli in base alla loro pericolosità;
- individuare e descrivere le principali cause di danneggiamento meccanico, chimico e termico attraverso l'analisi storica dell'impianto e l'esame dei materiali impiegati;
- evidenziare eventuali condizioni sfavorevoli relative ai parametri di marcia e all'impiego nei transitori.

### 3.2 – ELENCO LINEE DA ISPEZIONARE

Sulla base dei risultati dell'analisi precedente viene quindi definito l'elenco delle linee da controllare.

L'elenco in questione è quello riportato nella tabella riassuntiva in allegato "C".

L'elenco viene aggiornato in funzione delle variazioni previste dagli assetti dell'impianto e della produzione. In questo caso, a cura di SET/IMA, e su segnalazione dell'esercizio, il nuovo elenco viene stampato e rimesso come allegato al presente piano.

## 4 – STESURA DEL PIANO D'ISPEZIONE

### 4.1 - PREMESSA

La stesura del piano di ispezione delle linee, cioè la definizione della periodicità, del tipo e del livello delle ispezioni e controlli da effettuare viene effettuata basandosi su:

- classificazione del servizio delle linee;
- tipo di danneggiamento presunto;
- velocità di corrosione e vita residua.

Gli elaborati in allegato costituiscono il piano di ispezione nella presente stesura; inoltre sono state compilate, come descritto precedentemente, le schede particolareggiate per ogni linea (in Allegato “E”).

### 4.2 – CLASSIFICAZIONE DEL SERVIZIO

La valutazione della criticità di ciascuna linea viene effettuata sulla base del rischio sulla salute delle persone ed sui danni ambientali che può provocare un'eventuale fuoriuscita del prodotto trasportato, tenendo conto:

- della pericolosità del fluido;
- della ubicazione e pericolosità della linea stessa all'interno dell'impianto;

Tale classificazione consente di indirizzare il massimo impegno su quelle linee con maggiore potenziale di pericolosità.

Per quanto riguarda la pericolosità del fluido trasportato viene preso come riferimento il DM del 03/12/85 e successive modifiche ed integrazioni.

Per tutti i sistemi di tubazione sono stati quindi formulati i seguenti tre raggruppamenti.

#### ➤ Classe 1

Appartengono a questa classe le linee che trasportano fluidi con più elevato grado di pericolosità che, in caso di perdita, possono dar luogo ad immediata emergenza per le persone e per l'ambiente.

- linee con fluidi molto tossici;
- linee con fluidi facilmente infiammabili (punto di infiammabilità < 21°C) che possono autorefrigerarsi e condurre a rottura fragile;
- linee con fluidi pressurizzati che possono rapidamente vaporizzare durante il rilascio e creare miscele esplosive;

- linee poste in siti particolarmente a rischio per l'uomo e l'ambiente (attraversamenti stradali, di fiumi, nelle vicinanze di zone di operatività, ecc. ...);
- linee poste in aree di impianto che possono aumentarne la pericolosità (vicinanza a forni, zone con vibrazioni, ecc. ...).

### ➤ **Classe 2**

Appartengono a questa classe le linee che trasportano generalmente i fluidi di processo esempio:

- linee con fluidi tossici, corrosivi o nocivi;
- linee con fluidi comburenti;
- linee con fluidi infiammabili (punto infiammabilità tra 21 e 55 °C);
- linee con idrocarburi che vaporizzano lentamente durante il rilascio.

### ➤ **Classe 3**

Appartengono a questa classe le linee che trasportano fluidi che presentano pericolosità scarsa od inesistente:

- linee con fluidi che non vaporizzano in modo significativo durante il rilascio e sono lontani da zone con alta attività;
- linee con fluidi irritanti che possono essere dannosi ai tessuti umani ma sono localizzate in aree remote.

## **4.3 – TIPO DI DANNEGGIAMENTO VERIFICATO E/O PRESUNTO**

In allegato "**B**" sono indicati i fenomeni di danneggiamento, in relazione a quanto emerso dai casi di corrosione alle linee dell'impianto e a quanto reperibile in letteratura.

Nelle schede d'ispezione tali fenomeni sono riferiti in dettaglio linea per linea (in Allegato "**E**").

#### 4.4 – VELOCITA' DI CORROSIONE E VITA RESIDUA

La maggior parte dei fenomeni corrosivi riscontrati è difficilmente riconducibile a corrosione uniforme, linearmente progressiva tale da poter ipotizzare ratei di corrosione costanti e quindi vita residua.

Tuttavia, dove tali condizioni sussistono, è stato tenuto in dovuto conto tale aspetto e la velocità di corrosione e la vita residua sono stati calcolati come a seguito riportato.

VITA RESIDUA (in anni)=

$$\frac{\text{spessore misurato} - \text{spessore minimo}}{\text{velocità di corrosione in mm/anno (*)}}$$

a) lungo periodo =  $\frac{\text{spessore iniziale} - \text{ultimo spessore}}{\text{tempo (in anni) tra ispezione iniziale ed ultima ispezione}}$

b) breve periodo =  $\frac{\text{spessore precedente} - \text{ultimo spessore}}{\text{tempo (in anni) tra le due ispezioni}}$

(\*) velocità di corrosione

## 5 – PIANI DI ISPEZIONE MINIMI, ELENCO LINEE E SCHEDE D'ISPEZIONE

### 5.1 – PIANI DI ISPEZIONE MINIMI

Viene definito un piano minimo di ispezione nei termini sottoindicati sulla base:

- della classificazione dei fluidi circolanti nelle linee;
- dei fenomeni di danneggiamento rilevati o presunti;
- della velocità di corrosione e della vita residua;
- giudizio dell'ispettore.

In accordo con lo standard API 570 "Piping Inspection Code" e con le linee guida di Sede si raccomanda che l'intervallo fra le ispezioni di ogni tubazione non superi quanto sotto riportato.

Intervallo massimi d'ispezione su tubazioni		
<i>Classificazione fluido</i>	<i>Ispezione visiva esterna</i>	<i>Ispezione visiva esterna con rilievo spessimetrico (1)</i>
Classe 1	5 anni	5 anni o metà vita residua
Classe 2	5 anni	10 anni o metà vita residua
Classe 3	10 anni	10 anni o metà vita residua
Punti di iniezione	Secondo la classe	3 anni o metà vita residua

(1) Va scelto il minore tra i due valori

Tale piano verrà rivisto dopo ogni ispezione e/o dopo ogni cambio delle condizioni operative di ciascuna linea.

### 5.2 – ISPEZIONE VISIVA ESTERNA E CORROSIONE SOTTO COIBENTAZIONE

L'esame visivo esterno delle tubazioni avrà lo scopo di valutare le condizioni della linea, dei suoi punti di discontinuità.

L'ispezione visiva esterna sarà quindi effettuata, per ciascuna tubazione, per tutto lo sviluppo della linea e su tutti i punti di discontinuità presenti nella linea stessa con particolare riferimento a:

- ⇒ *condizioni della superficie esterna:*
  - danneggiamento della verniciatura e dove esiste della coibentazione;
  - presenza di corrosioni esterne
  - presenza di danneggiamenti sui giunti saldati (ad esempio, residui di saldatura, strappi, ecc.);
- ⇒ *condizioni geometriche della linea:*
  - deformazioni localizzate (ad esempio ammaccature per urti, rigonfiamenti);
  - ovalizzazione della tubazione e/o deformazioni di percorso che facciano sospettare fenomeni di danneggiamento degli appoggi ;
- ⇒ *condizioni degli appoggi:*
  - cedimenti;
  - danneggiamenti causati da un funzionamento scorretto (ad esempio strisciamenti nel caso di vincoli mobili, ecc.)
  - danneggiamenti della protezione superficiale, con presenza di corrosioni esterne.
- ⇒ *condizioni delle giunzioni saldate:*
  - disuniformità geometriche (slivellamenti ,eccessi di sovrametalli)
  - difetti evidenti (incisioni marginali irregolarità di maglia, inclusioni affioranti);
- ⇒ *condizioni delle giunzioni flangiate e/o filettate*

## LINEE COIBENTATE

Oltre al controllo generale della linea, riportato in premessa e relativo all'ispezione visiva esterna e ai rilievi spessimetrici, per le linee coibentate dovranno essere controllate con particolare attenzione le seguenti zone:

- derivazioni da tubazioni principali coibentate, che lavorano a temperatura ambiente e non sono coibentate;
- tratto terminale della coibentazione;
- aree esposte ad ingressi di umidità e vapori acidi (nebbia delle torri di raffreddamento, scarichi condensa, ...);
- tratti con protezione della coibentazione danneggiata;
- tratti bassi di circuiti che presentano zone con coibentazione danneggiata, inclusi i punti bassi di tratti lunghi non supportati;
- tratti terminali vicino a flange o ad altri componenti di piping;
- penetrazioni nella coibentazione quali drenaggi, sfiati, supporti, tubi per tracciatura,...

L'ispezione per il controllo della corrosione sotto coibente verrà eseguita dove la stessa è ritenuta possibile ed in particolare:

- tubazioni di acciaio al carbonio con temperature di esercizio comprese tra  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- tubazioni di acciaio al carbonio con temperature di esercizio superiori a 120°C, ma con servizio intermittente;
- tubazioni in acciaio inossidabile austenitico con temperature di esercizio comprese tra 60 °C e 200 °C (pericolo di stress corrosion da cloruri);
- tubazioni in acciaio al carbonio e/o in acciaio inossidabile, non verniciate, sulle quali possono essere stati impiegati materiali di coibentazione contenenti clorurati;
- tubazioni che vibrano (fessurazione della protezione della coibentazione);
- tubazioni con coibentazione deteriorata.

La prima ispezione per le classi 1 e 2 includerà il 50% delle aree tecnicamente più critiche ed il 50% delle aree con coibentazione danneggiata; è quindi richiesta la rimozione della coibentazione e l'esame visivo supportato eventualmente da CND strumentali.

Per la classe 3 è richiesto l'esame del 10% delle aree sospette e delle aree con coibentazione danneggiata; se è presente un danneggiamento l'ispezione verrà estesa ad altre aree fino al 100% dello sviluppo della linea se necessario.

### **5.3 – ISPEZIONE CON RILIEVI SPESSIMETRICI**

Le misure di spessore devono essere effettuate in modo da costituire un campione rappresentativo di tutta la linea.

L'ispettore nello scegliere il numero e le posizioni di rilievo, terrà conto dell'andamento della corrosione atteso o che è già stato sperimentato nel circuito.

Il numero dei rilievi da effettuare sarà maggiore nelle tubazioni caratterizzate da:

- maggior pericolosità (vedi classi);
- maggior velocità di corrosione attesa o sperimentata;
- maggior possibilità di corrosione localizzata;
- maggior complessità in termine di fitting, tronchetti, tratti morti, punti di iniezione, e simili.

E' da tenere presente che più numerose sono le zone controllate, più accuratamente sarà fissata la data della prossima ispezione.

### **5.4 – ISPEZIONE PUNTI DI INIEZIONE**

I punti di iniezione sono talvolta soggetti a corrosione localizzata o accelerata, per questo i relativi circuiti necessitano di essere ispezionati sulla base di un regolare programma.

Al fine dell'ispezione si considera un tratto di 300 mm o 3 volte il diametro (il maggiore dei due) a monte del punto di iniezione e un tratto esteso per 7,0 metri o fino al prossimo cambio di direzione (il minore dei due) a valle.

Tra le zone da ispezionare saranno inclusi i fitting e il tratto in cui si ipotizza l'impingement del fluido iniettato.

## **5.5 – RIFERIMENTI**

Quanto riportato nel piano fa riferimento a:

- **API 570-93**  
"Piping Inspection Code"
- **API/RP 574-93**  
"Inspection of piping, tubing, valves and flanges"
- **Specifica per la elaborazione e gestione dei piani di ispezione di impianto**  
INMA – SEDE – prot. 77/PGS/sf '98
- **Linee guida per la elaborazione e gestione dei piani di ispezione di impianto**  
INMA – SEDE – prot. 73/PGS/sf '97
- **Linee guida per il rilevamento, studio e controllo dei fenomeni di danneggiamento materiali**  
INMA – SEDE – prot. 25/PGS/kb '98
- **Procedura HSEPM022 “stesura, attuazione e gestione dei piani di ispezione”**  
EniChem – Porto Marghera – 02/09/1999
- **Criteri generali di posa delle linee aeree ed in trincea**  
Standard Foster Wheeler Italiana (ex circolare 45) del 1998.

## **5.6 – ELENCO LINEE DA ISPEZIONARE**

Le tabelle all'allegato "C" riassumono per ogni linea:

- la categoria della tubazione in base al fluido;
- la denominazione ( identificazione);
- il percorso;
- il fluido processato;
- lo stato fisico del fluido;
- la presenza o meno ed il tipo di coibentazione;
- lo sviluppo in metri;
- il diametro nominale;
- la temperatura e la pressione di progetto ;
- la temperatura e la pressione di esercizio;
- la classe di linea della tubazione (secondo standard 'ME');
- l'anno di costruzione;
- i fenomeni di danneggiamento verificati o presunti;
- l'intervallo di ispezione.

Le tabelle in allegato “D” riportano le scadenze previste per ciascuna linea, in funzione delle frequenze e delle date relative alle ultime ispezioni effettuate. Queste tabelle vengono annualmente aggiornate, stampate e inviate al capo reparto per il loro inserimento nel piano.

### **5.7 – SCHEDE D’ISPEZIONE**

Per ogni linea è compilata una specifica scheda d'ispezione e riportata in Allegato “E”.

In questa scheda sono definiti i parametri d'ispezione specifici, sulla base delle caratteristiche tecniche proprie della tubazione, della storia di esercizio e dei fenomeni di danneggiamento emersi o ipotizzati.

Nella scheda viene inoltre specificato il tipo di controllo, la sua localizzazione, la sua estensione e lo sketch; vengono prese in considerazione le metodologie più diffuse nel campo dei CND e delle prove di laboratorio.

Inoltre, in relazione alle problematiche emerse, si possono adottare anche tecniche particolari che hanno un impiego meno diffuso ma che consentono di valutare lo stato di conservazione e quindi l'affidabilità delle linee.

Il piano viene aggiornato sulla base dei risultati delle ispezioni eseguite ed in caso di modifiche significative alle condizioni di esercizio.

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “A”**

**SINTESI DEL PROCESSO  
DESCRIZIONE E SCHEMA GENERALE DELL’IMPIANTO**

*a cura di Esercizio*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO "B"**

**FENOMENI DI DANNEGGIAMENTO**

*a cura del Servizio Anticorrosione*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “C”**

**PIANO DELLE LINEE  
DA ISPEZIONARE**

*a cura di SET/IMA*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “D”**

**SCADENZARIO DELLE LINEE  
DA ISPEZIONARE**

*a cura di SET/IMA*

**GESTIONE GPE/CSD  
IMPIANTO DL2-CS28-CS30**

**ALLEGATO “E”**

**SCHEDE LINEE**

*a cura di SET/IMA*