

SEMINARIO
UNIONE PETROLIFERA ITALIANA
'L'invecchiamento delle attrezzature e degli impianti'
Roma – 11 Settembre 2018

**“INVECCHIAMENTO DELL’INDUSTRIA PETROLCHIMICA
E TUTELA DELL’AMBIENTE’**

Dr. Ing. Gaetano Battistella
Dirigente Ispettore ISPRA



INDICE

1. Introduzione
2. Fenomeni di invecchiamento
3. Incidenti rilevanti e 'lessons learned'
4. Strumenti di tutela dell'ambiente
5. Riferimenti





Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Cerca nel sito

CERCA

IT EN

URP | PEC e Contatti | Mappa del sito

Tu sei qui: [Home](#) > Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose

Home

ISPRA

Sistema Nazionale Protezione Ambiente - SNPA

Temi

Servizi per l'ambiente

Banche Dati

Progetti

Moduli e Software

Cartografia

Pubblicazioni

Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose

Le attività ISPRA sui Controlli Ambientali, Ispezioni e Sostanze Pericolose sono svolte dal Servizio per i rischi e la sostenibilità ambientale delle tecnologie, delle sostanze chimiche, dei cicli produttivi e dei servizi idrici e per le attività ispettive, con riferimento alle seguenti linee di attività:

- Attuazione e applicazione delle norme in materia di prevenzione dell'inquinamento industriale (IPPC - IED), assistenza tecnica alla Commissione nazionale IPPC per il rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali nazionali (AIA) e redazione/aggiornamento dei Piani di Monitoraggio e Controllo (PMC). Analisi dei cicli produttivi, dei conseguenti impatti ambientali, della loro pericolosità e sostenibilità BAT (Best Available Techniques o MTD - Migliori tecniche disponibili) incluse le caratterizzazioni dei servizi idrici per le acque reflue industriali.
[Approfondimenti](#)
- Attività ispettive, vigilanza e monitoraggio delle attività industriali soggette ad Autorizzazione Integrale Ambientale (AIA) di competenza statale, inclusa l'acciaieria ILVA. Analisi della qualità e della sostenibilità ambientale della produzione ed utilizzazione dei combustibili e dell'uso plurimo della risorsa idrica e dei servizi idrici per gli impianti industriali.
[Approfondimenti](#)
- Attuazione dell'inventario nazionale delle industrie a Rischio di Incidente Rilevante (direttiva Seveso e successivo D. Lgs. 105/2015) e analisi integrata dei rischi relativi, con attività di gestione delle notifiche e di ispezioni, incluso il monitoraggio della qualità dei combustibili liquidi, per autotrazione, benzine e diesel.
[Approfondimenti](#)
- Valutazione del rischio ambientale e delle sostanze chimiche, in applicazione dei Regolamenti Comunitari REACH e CLP e della normativa sui prodotti fitosanitari. Coordinamento del monitoraggio e realizzazione del Rapporto Nazionale dei Pesticidi, gestione del Portale Pesticidi.
[Approfondimenti](#)

Stampa



CONTROLLI AMBIENTALI, ISPEZIONI E SOSTANZE PERICOLOSE

- » Istruttorie AIA
- » Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali
- » Impianti a rischio di incidente rilevante
- » Sostanze pericolose



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Cerca nel sito

CERCA

IT EN

URP | PEC e Contatti | Mappa del sito

Tu sei qui: [Home](#) > [Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose](#) > Istruttorie AIA

Home

ISPRA

Sistema Nazionale Protezione Ambiente - SNPA

Temi

Servizi per l'ambiente

Banche Dati

Progetti

Moduli e Software

Cartografia

Pubblicazioni

Istruttorie AIA

IPPC è l'acronimo di "Integrated Pollution Prevention and Control" ovvero controllo e prevenzione integrata dell'inquinamento: questo concetto è stato introdotto per la prima volta con la direttiva 96/61/CE (conosciuta come direttiva IPPC).

La direttiva IPPC prevedeva un approccio innovativo per la riduzione degli impatti ambientali con la graduale applicazione di un insieme di soluzioni tecniche (impiantistiche, gestionali e di controllo) presenti sul mercato, al fine di evitare, o qualora non fosse possibile, di ridurre le emissioni nell'aria, nell'acqua, nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti.

L'Italia ha recepito, inizialmente, questa direttiva con il D.Lgs. 372/99 che ha introdotto nell'ordinamento nazionale l'**Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)** limitatamente agli impianti industriali esistenti. In seguito il decreto viene parzialmente abrogato dal D.Lgs. 59/05 estende il campo di applicazione dell'AIA agli impianti nuovi ed alle modifiche sostanziali apportate a quelli esistenti (Gazzetta Ufficiale n. 93 del 22 aprile 2005). Parziali modifiche al D.Lgs. 59/2005 sono state poi introdotte dal Testo Unico Ambientale TUA D.Lgs. 152/2006 e in seguito dal D.Lgs. 4/2008. Infine, il D.Lgs. 59/05 è stato inglobato dal D.Lgs. 128/2010 (entrato in vigore dalla fine di agosto del 2010) nella **Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006**.

Nell'aprile 2014 è entrato in vigore il D.Lgs. 46/2014 (GU Serie Generale n.72 del 27-3-2014 - Suppl. Ordinario n. 27) recepimento della **Direttiva Europea 2010/75/EU, (conosciuta come IED: Industrial Emissions Directive)**, che modifica la normativa in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale nonché sostituisce il D.Lgs. 133/2005 (impianti incenerimento e coincenerimento) e apporta variazioni al D.Lgs. 152/2006 per quanto concerne i grandi impianti di combustione ed emissioni di COV (Composti Organici Volatili).

Le principali modifiche introdotte sono:

- l'estensione del campo di applicazione per le attività IPPC;
- l'emanazione delle "BAT conclusion" (documenti di riferimento - Decisioni EU che fissano le nuove condizioni di esercizi e i relativi valori limite);
- la frequenza delle ispezioni ambientali regolata sulla valutazione del rischio ambientale;



Stampa

CONTROLLI AMBIENTALI,
ISPEZIONI E SOSTANZE
PERICOLOSE

» Istruttorie AIA

» Banche dati

» Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali

» Impianti a rischio di incidente rilevante

» Sostanze pericolose



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Cerca nel sito

CERCA

IT EN

URP | PEC e Contatti | Mappa del sito

Tu sei qui: [Home](#) > [Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose](#) > Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali

Home

ISPRA

Sistema Nazionale Protezione Ambiente - SNPA

Temi

Servizi per l'ambiente

Banche Dati

Progetti

Moduli e Software

Cartografia

Pubblicazioni

Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali



Le attività svolte sono quelle relative alle attività ispettive e di controllo a esito del rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) sugli impianti di competenza statale limitatamente a quanto disposto al comma 3 dell'art. 29 decies del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., nonché le attività connesse all'efficace ed uniforme applicazione delle attività di controllo del SNPA sul territorio nazionale tra le quali le attività in ambito UE nella rete europea IMPEL (Implementation and Enforcement of the Environmental Law)

Le **categorie di attività soggette al controllo AIA di competenza statale** sono indicate dalla norma (allegato XII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006).

In particolare l'Art. 29-decies, comma 3, stabilisce che l'ISPRA, per impianti di competenza statale o, negli altri casi, l'autorità competente, avvalendosi delle agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente, accertano, secondo quanto previsto e programmato nell'autorizzazione ai sensi dell'articolo 29-sexies, comma 6 e con oneri a carico del gestore.

L'ISPRA per lo svolgimento delle attività di controllo per gli impianti di competenza Statale, si avvale anche delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) con le quali stipula apposite **convenzioni**

Le attività di vigilanza e controllo degli impianti di competenza statale all'interno della Sezione VAL RTEC-ISP sono svolte da Ispettori ambientali ISPRA e sono organizzate secondo macroaree territoriali: **Macro Area 1 (NORD); Macro Area 2 (CENTRO); Macro Area 3 (SUD)**. I coordinatori delle macro aree gestiscono le convenzioni con le Arpa e la relativa rendicontazione. Inoltre, sono stati individuati "Referenti Regionali" per la gestione delle attività di pianificazione e svolgimento delle attività ispettive nelle singole Regioni.

Attraverso i piani di ispezione regionali predisposti dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), ISPRA redige un programma di ispezione nazionale previsto su 4 trimestri.

Nel corso dell'anno 2017, sono state svolte le attività ispettive e di controllo ordinario previste nelle autorizzazioni e programmate da ISPRA e dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA).

Nel corso dell'anno 2018 sono state programmate da ISPRA e dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) attività

CONTROLLI AMBIENTALI, ISPEZIONI E SOSTANZE PERICOLOSE

» Istruttorie AIA

» Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali

» Banche dati

» Impianti a rischio di incidente rilevante

» Sostanze pericolose



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Cerca nel sito

CERCA



IT EN

URP | PEC e Contatti | Mappa del sito

Tu sei qui: [Home](#) > [Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose](#) > Impianti a rischio di incidente rilevante

Home

ISPRA

Sistema Nazionale Protezione Ambiente - SNPA

Temi

Servizi per l'ambiente

Banche Dati

Progetti

Moduli e Software

Impianti a rischio di incidente rilevante

Le attività ISPRA sulla prevenzione del rischio industriale sono svolte dalla Sezione *Analisi Integrata dei Rischi Industriali* del Servizio per i rischi e la sostenibilità ambientale delle tecnologie, delle sostanze chimiche, dei cicli produttivi e dei servizi idrici e per le attività ispettive:

- assistenza tecnico-scientifica al MATTM: nell'ambito delle attività di attuazione del D.Lgs. 105/2015 per il recepimento della Direttiva 18/2012/UE sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti;
[Approfondimenti](#)
- la caratterizzazione, monitoraggio ed analisi della qualità ambientale degli impianti e della sostenibilità della produzione ed utilizzazione dei combustibili;
- partecipazione alle attività del Tavolo di Coordinamento Nazionale Seveso mediante la gestione della Segreteria Tecnica, la predisposizione di quesiti tecnici e partecipazione ai gruppi di lavoro;
[Approfondimenti](#)
- la partecipazione in partenariati in ambito Nazionale, Unione Europea ed internazionali in materia di rischi di incidente rilevante e pianificazione di emergenza;
[Approfondimenti](#)
- partecipazione ad attività ispettive: ordinarie o straordinarie negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante e sopralluoghi post-incidentali ai fini della comunicazione delle informazioni alla Commissione Europea;
[Approfondimenti](#)



[Stampa](#)

CONTROLLI AMBIENTALI, ISPEZIONI E SOSTANZE PERICOLOSE

- » Istruttorie AIA
- » Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali
- » Impianti a rischio di incidente rilevante
 - » Banche dati
- » Sostanze pericolose



Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Cerca nel sito

CERCA



IT EN

URP | PEC e Contatti | Mappa del sito

Tu sei qui: [Home](#) > [Controlli ambientali, ispezioni e sostanze pericolose](#) > Sostanze pericolose

Home

ISPRA

Sistema Nazionale Protezione Ambiente - SNPA

Temi

Servizi per l'ambiente

Banche Dati

Progetti

Moduli e Software

Cartografia

Pubblicazioni

Sostanze pericolose

L'impiego delle sostanze chimiche nei settori produttivi e il loro utilizzo diffuso nella vita quotidiana contribuiscono al benessere economico e sociale, tuttavia alcune di queste sostanze possono provocare gravi danni all'ambiente e alla salute umana.

Le sostanze presenti sul mercato dell'Unione Europea sono circa 120.000. La politica comunitaria in questo campo ha l'obiettivo di garantire un elevato livello di tutela della salute umana e dell'ambiente, basandosi, in mancanza di conoscenze scientifiche adeguate, sul principio di precauzione.

L'ISPRA svolge le attività di valutazione del rischio ambientale delle sostanze chimiche, analizzandone le caratteristiche intrinseche di pericolosità, il loro destino e i possibili effetti sugli organismi e gli ecosistemi esposti e, in particolare, è istituto tecnico-scientifico di riferimento per gli aspetti ambientali nell'attuazione del Regolamento comunitario REACH, in materia di immissione in commercio delle sostanze chimiche e del Regolamento comunitario CLP in materia di classificazione di pericolo delle sostanze.

La Sezione Sostanze Pericolose è l'unità di riferimento dell'Istituto per tali compiti, e, in particolare:

- nei processi di valutazione delle sostanze e alla definizione delle misure di gestione del rischio a livello comunitario
- nei comitati e negli organismi europei
- assistendo l'Autorità Competente nazionale REACH/CLP nelle attività di vigilanza
- nell'ambito delle iniziative di formazione e informazione in tema di sicurezza delle sostanze chimiche rivolta agli enti pubblici, alle imprese e al pubblico in generale.

Sul tema dei pesticidi, ISPRA svolge i compiti previsti dalla normativa di immissione in commercio (Regolamento (CE) n. 1107/2009) e dalla normativa sull'uso sostenibile (Direttiva 2009/128/CE).

Al riguardo la Sezione Sostanze Pericolose svolge le seguenti attività:

- assistenza tecnica al Ministero dell'Ambiente nei processi di valutazione dei pesticidi e nella partecipazione ai comitati europei



Stampa

CONTROLLI AMBIENTALI, ISPEZIONI E SOSTANZE PERICOLOSE

- » Istruttorie AIA
- » Ispezioni ambientali in insediamenti AIA nazionali
- » Impianti a rischio di incidente rilevante
- » Sostanze pericolose
- » Banche dati

2 – FENOMENI DI INVECCHIAMENTO

In Italia l'esercizio degli Stabilimenti Industriali è autorizzato con Decreti sulla base di istruttorie con analisi, valutazioni e prescrizioni basate sulle migliori tecniche (BAT), con attività di monitoraggio e controllo sottoposte a periodiche ispezioni.

Oggi gli impianti in AIA nazionale sono circa 155, di cui:

- 90 CTE;
- 40 Chimiche;
- 14 raffinerie;
- 10 Centrali compressione del Gas;
- 10 Piattaforme a mare;
- 1 Acciaieria.

Gli Stabilimenti soggetti a notifica (Seveso) sono oltre 1.100, in 2 Classi di rischio.

La loro costruzione risale in media a circa 30-40 anni fa ed alcuni di loro si avvicinano a fine esercizio, con possibili fenomeni di **invecchiamento** e probabili guasti da usura.

Legenda

Impianti AIA - Procedure in corso e concluse

■ Acciaierie (1)

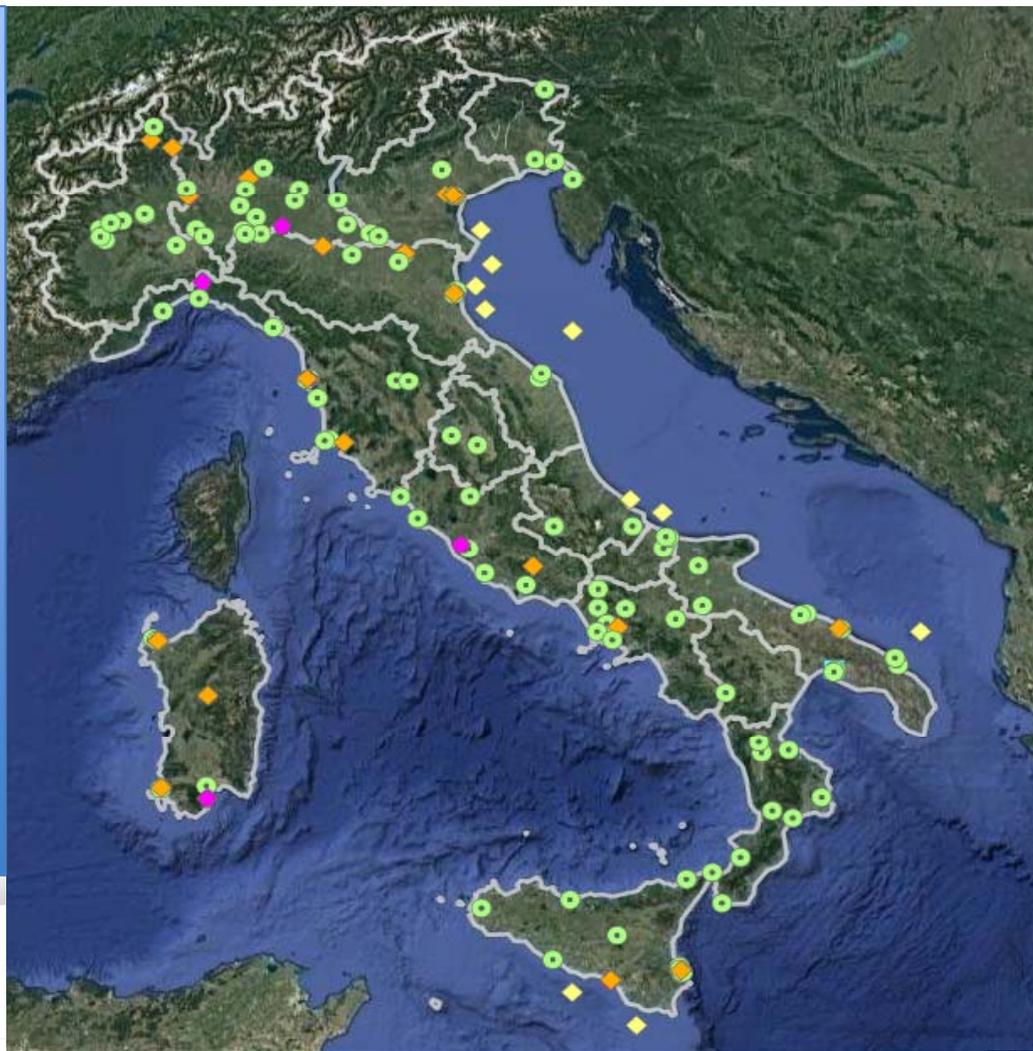
◆ Altri impianti (11)

● Centrali termiche ed altri impianti di combustione (113)

◆ Impianti chimici (39)

◆ Raffinerie di petrolio greggio (17)

ISTAT 2014 - Limiti regionali



2 – FENOMENI DI INVECCHIAMENTO

Addestramento Specialistico

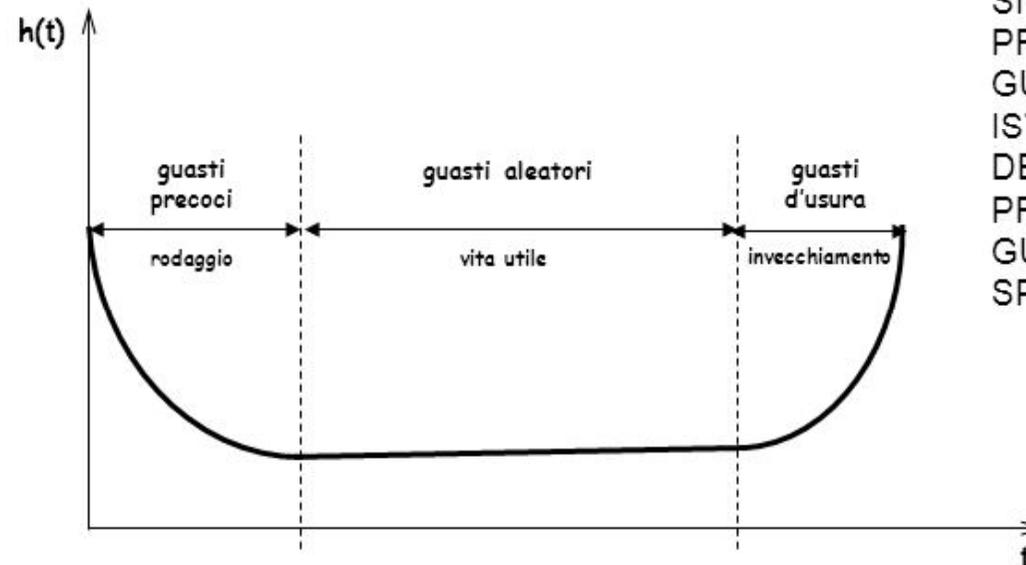
CURVA A VASCA DA BAGNO (BATH-TUBE CURVE) (Segue)

La LEGGE DI GUASTO viene evidenziata in prima approssimazione dall'andamento costante o crescente della CURVA A VASCA DA BAGNO

COS'E' ?

INDICA L'ANDAMENTO DEL TASSO DI GUASTO

◆ **SULLE ASCISSE,**
SI RIPORTA IL
PARAMETRO
ORDINATORE (di
solito il tempo,
espresso in ore o
giorni)



◆ **SULLE ORDINATE**
SI RIPORTA LA
PROBABILITA' DI
GUASTO
ISTANTANEO $h(t)$,
DETTA ANCHE
PROBABILITA' DI
GUASTO AD ETA'
SPECIFICA

A differenza della curva di affidabilità $R(t)$, in corrispondenza del tempo zero non raggiunge necessariamente 100%

2 – FENOMENI DI INVECCHIAMENTO

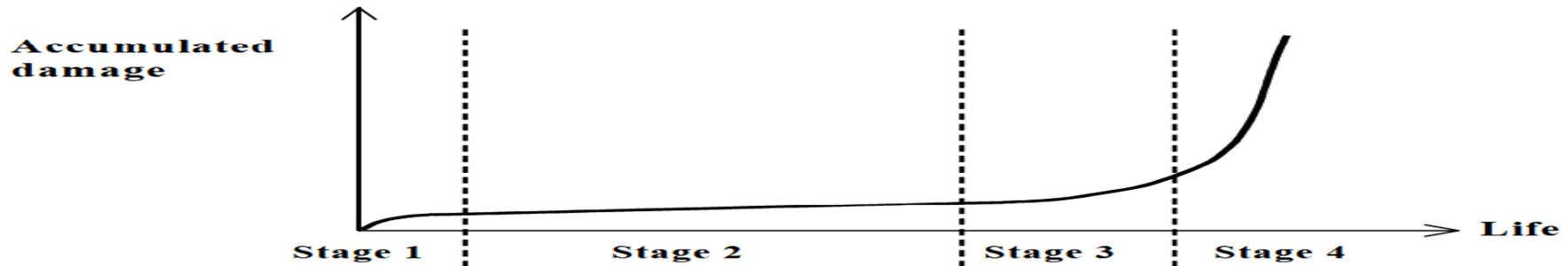


Figure 3a Variation of accumulated damage during equipment service

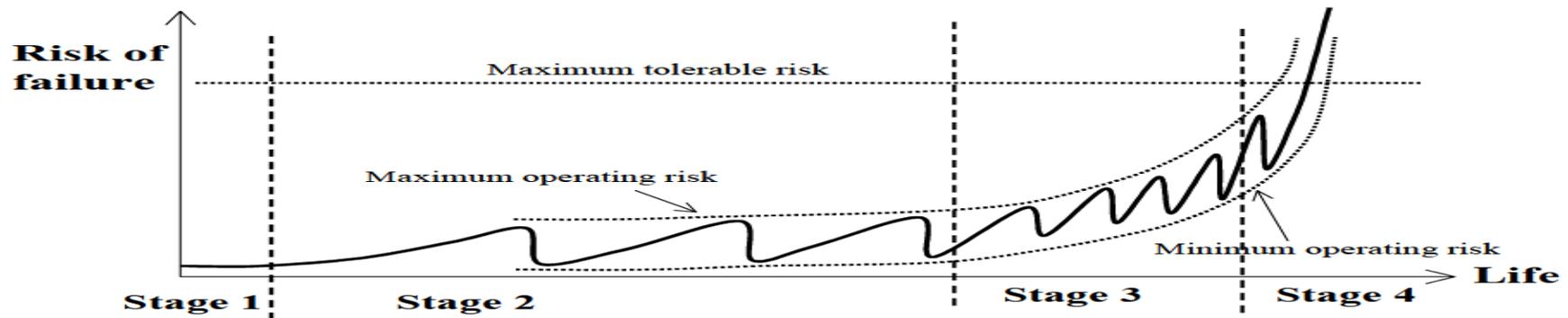


Figure 3b Effect of periodic maintenance, inspection and repair on the risk of failure for a piece of equipment. Each saw-tooth represents an inspection being carried out

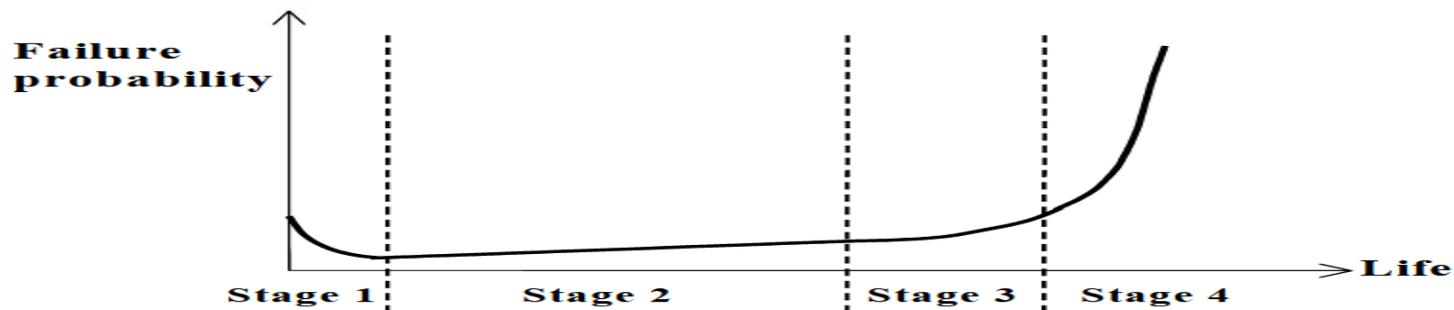


Figure 3c Model for the probability of failure of a population of equipment

2 – FENOMENI DI INVECCHIAMENTO

Table 1 Description of the four stages of progressive ageing

STAGE 1	POST COMMISSIONING ('INITIAL')	<ul style="list-style-type: none"> • Design and manufacturing faults • Installation issues (bolting, valves, leaks) • Commissioning issues (over/under filling) • Early life operating faults (training, trials) • Shake-down • Identification of potential ageing sites • First thorough examination (finger-print) • Reducing rate of problems
STAGE 2	RISK-BASED ('MATURITY')	<ul style="list-style-type: none"> • Operation well within design limits • Retained corporate knowledge of design/manufacture • Ageing damage not yet significant; • Routine maintenance • Extended operating periods • Selected inspection, by risk analysis, to confirm expectation of slow degradation • Updated risk analysis from experience • Rate of damage low and predictable
STAGE 3	DETERMINISTIC ('AGEING')	<ul style="list-style-type: none"> • Design limits approaching • Evidence of active deterioration • Repairs, refits, modifications • Changes in process/use • Lack of full history/corporate memory • Changes in ownership; second hand plant • Quantitative NDT inspection to measure extent and rate of damage accumulation • FFS assessment required for life extension • Degradation rate increasing - less predictable
STAGE 4	MONITORED ('TERMINAL')	<ul style="list-style-type: none"> • Accelerating and accumulating damage • Beyond design limits and known operating experience • Approaching safe operating limits • Advanced inspection and FFS required to determine residual life • Decreasing intervals between inspections • Monitoring • Major repairs and refits replacement needed • End of life based on costs of repairs or replacement and wider economic factors



2 – FENOMENI DI INVECCHIAMENTO

I fenomeni di invecchiamento di un parco industriale tipico come quello nazionale italiano di Raffinerie e Depositi Seveso rappresentano molto probabilmente la prossima frontiera su cui ci si dovrà confrontare dopo l'ormai avvenuto 'revamping' ambientale basato sui Riesami di AIA ed impiego delle BAT e delle BAT Conclusions.

E' noto dagli studi di ingegneria effettuati che la gestione operativa dei componenti ed impianti che contengono sostanze pericolose e/o in pressione parte dalla consapevolezza che I fenomeni di invecchiamento non sono relativi alla sola età degli impianti e/o dei componenti stessi, ma **alle condizioni** note in cui è trascorso il suo periodo di tempo in esercizio, inclusi **i fattori** che possono influire sul sorgere, evoluzione and mitigazione del suo degrado per invecchiamento.

Quando i fenomeni di invecchiamento sono stati compresi e sono stati anche individuati da attività di ispezione, è possibile prendere le decisioni più opportune per porvi un immediato riparo, con contromisure sia tecniche che gestionali, in via deterministica.

Le opzioni disponibili possono includere anche il fatto di predisporre ed attuare anche un pacchetto di iniziative atte a giustificare:

- 1 - una manutenzione continua;
- 2 - un re-rating;
- 3 - la riparazione;
- 4 - la messa fuori esercizio definitiva dell'impianto e/o componente.

2 – FENOMENI DI INVECCHIAMENTO

Le ‘lessons learned’ derivanti dalla analisi dagli incidenti rilevanti occorsi nel recente passato, laddove l’ambiente è stato danneggiato nelle sue matrici ecosistemiche e ci si è dovuti confrontare con fenomeni di inquinamento impreveduti ed importanti, ci portano ad esempio i fenomeni di invecchiamento legati ai **trasporti via mare**, dove le navi monocarena obsolete sono state sostituite con quelle a doppio scafo, proprio per impedire il ripetersi di alcuni tra i più gravi disastri ambientali di recente memoria.

In similitudine, oggi ci troviamo di fronte alla necessità di garantire una doppia tenuta ad esempio ai **serbatoi di stoccaggio degli idrocarburi**, che altrimenti rischiano di non garantire più la tenuta prevista a progetto, con fuoriuscite improvvise di inquinanti nell’ambiente circostante.

Di questi incidenti l’anno 2017 è stato foriero di alcune situazioni che potrebbero ripetersi, laddove non opportunamente previste e recuperate, e che devono spingerci a riflettere, in quanto questi componenti e questi impianti hanno più o meno la stessa vita operativa, sia come durata temporale che come impiego, e pertanto verosimilmente rischiano di essere oggetto di effetti corrosivi o, peggio, distruttivi, a breve distanza di tempo l’uno dall’altro, se mantenuti in esercizio senza le opportune procedure di manutenzione di sicurezza e di ispezione.

Alcuni strumenti per la tutela di queste situazioni sono già disponibili, ma vanno personalizzati ai singoli casi e realtà, anche per altri esempi di attrezzature e componentistica prossima a raggiungere i limiti operativi temporali previsti a progetto.

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Disastro della Nave 'Exxon Valdez' a
Marzo 1989, in Alaska:
38.800 tonnellate di petrolio fuoriuscito
2.000 km di coste contaminate

Ha causato la morte di:

- 25.000 gabbiani
- 2.800 lontre
- 300 foche
- 250 aquile
- 22 balene

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Disastro della Nave Haven ad Aprile 1991, in Italia
50.000 tonnellate di petrolio fuoriuscito al largo delle coste di Genova
Creazione di un 'santuario del mare' negli abissi

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Disastro della Nave Erika a Dicembre 1999 in Francia
13.000 tonnellate di petrolio sono disperse al largo delle coste della
Francia nord-occidentale

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Disastro della Nave Jessica a Gennaio 2001 nell'Arcipelago delle isole Galápagos
175.000 galloni di combustibile fuoriscito

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Disastro della Nave Prestige a Novembre 2002 in Spagna
77.000 tonnellate di petrolio fuoriuscito sulla costa Atlantica.
Rischi per il Parco Marino delle Isole Atlantiche

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Danni alla Fauna

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Danni alle coste

3 - INCIDENTI RILEVANTI E 'LESSONS LEARNED'



Attività di bonifica



3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

In questi casi, per continuare ad esercire gli impianti esistenti nei loro ultimi anni di attività – a meno che essi non vengano ricostruiti ex novo – un atteggiamento ambientalmente corretto è quello prudenziale e preventivo, basato sulla adozione degli strumenti già attualmente disponibili e dei metodi anche innovativi appena presentati, attraverso un riesami periodici attenti a cogliere le reali situazioni di rischio presenti all'interno di questi insediamenti petrolchimici, non più soltanto sulla base delle informazioni a progetto, ma anche dei dati della esperienza operativa, attraverso una analisi delle possibilità criticità presenti, ma soprattutto indotte negli anni di esercizio, in cui materiali e strumenti possono aver subito modifiche alle loro caratteristiche prestazionali.

Il ricalcolo di un Hazop o un Audit di un SGS opportunamente mirati, oppure la adozione di nuovi metodi di verifica possono essere utilmente utilizzati per cercare di individuare il posizionamento dell'impianto o del componente in questione sulla sua curva di affidabilità, stimandone il rateo di rischio attuale e la vita residua, ad esempio, secondo nuovi e più aggiornati valori delle grandezze osservate, per verificare se ci sono variazioni rispetto alle situazioni previste a progetto.

Qualora ci fossero diversità e/o peggio difficoltà, opportune verifiche indipendenti o azioni di 'de-rating' potrebbero consentire, anche attraverso un 'up-grading' degli strumenti di monitoraggio e controllo già in uso – i PMC, i Programmi LDAR, l'applicazione delle BAT – un riposizionamento dell'esercizio degli impianti in questione verso situazioni di maggiore sicurezza e tutela dell'ambiente.

Da questo punto di vista nel seguito pare interessante riproporre tali strumenti già in normale uso presso le Raffinerie ed i Depositi Seveso, per una loro migliore ed opportuna riconsiderazione.

3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

1 - Il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), che ha come finalità principale la pianificazione degli autocontrolli e delle verifiche di conformità alle condizioni dell'AIA.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo:

- è parte integrante dell'AIA.
- il Gestore è tenuto ad attuarlo con riferimento ai parametri da controllare, nel rispetto delle frequenze stabilite per il campionamento e delle modalità di esecuzione dei previsti controlli e misure; specificità dell'impianto

“Perché” monitorare.

La Direttiva IPPC prevede che tutti i VLE compresi nell'autorizzazione si basino **sull'applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili (BAT)**. È necessario monitorare le prestazioni di queste tecniche per due ragioni principali:

- per controllare che le emissioni rientrino nei VLE, e quindi per la valutazione di conformità alle condizioni dell'AIA;
- per individuare il contributo di un particolare impianto all'inquinamento generale dell'ambiente, quindi per il rapporto ambientale periodico da comunicare alle autorità competenti.



“Chi” realizza il monitoraggio. La responsabilità del monitoraggio è affidata ai Gestori, attraverso gli auto-controlli a cura del Gestore stesso e/o di società terze contraenti

3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

“Cosa” e “Come” monitorare.

La scelta dei parametri da monitorare dipende dai processi produttivi, dalle materie prime e dai prodotti chimici usati nell'impianto. Talvolta i parametri scelti servissero anche per il controllo delle condizioni operative dell'impianto. Per associare ogni livello di emissioni ad un appropriato regime di monitoraggio, può essere utilizzato un approccio basato sul concetto di rischio; il principale elemento da valutare a questo proposito è la probabilità del superamento dei valori limiti di emissione (VLE).

Gli approcci da seguire per monitorare un parametro sono molteplici; in generale si possono utilizzare i seguenti metodi di monitoraggio e controllo:

- misure dirette
- parametri sostitutivi
- bilanci di massa
- fattori di emissione

La **scelta di uno dei metodi di monitoraggio e controllo** deve essere fatta eseguendo un bilancio tra diversi aspetti, quali disponibilità del metodo, affidabilità, livello di confidenza, costi e benefici ambientali.

La **scelta dei parametri** da monitorare dipende dai processi produttivi, dalle materie prime e dalle sostanze chimiche utilizzate nell'impianto.



La **frequenza** con la quale il parametro deve essere monitorato varia a seconda degli obblighi e dei rischi ambientali ed è strettamente correlata al tipo di approccio intrapreso.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo è suddiviso in 3 sezioni:

SEZIONE 1 – AUTOCONTROLLI

In questa sezione è presente la pianificazione degli autocontrolli da effettuarsi a cura del Gestore in termini di:

- identificazione delle principali sorgenti da monitorare,
- parametri da monitorare,
- frequenze di monitoraggio,

SEZIONE 2 – METODOLOGIE PER I CONTROLLI

In questa sezione sono presenti:

- Le attività di assicurazione/controllo della qualità – QA/QC (SME, monitoraggi in discontinuo, strumentazione di processo utilizzata ai fini delle verifiche di conformità)
- Metodi analitici chimici e fisici

SEZIONE 3 – REPORTING

In questa sezione sono indicati gli obblighi di presentazione dei dati nella reportistica e gli obblighi di comunicazione da parte del Gestore all'Autorità Competente e all'Autorità di Controllo.



2 - Il Programma Leak Detection And Repair (LDAR), che consiste di 5 elementi base:

Identificazione dei componenti

Definizione della perdita

Monitoraggio dei componenti

Riparazione dei componenti danneggiati

Registrazione dei dati

Propedeuticamente completato con:

- identificazione dei responsabili dell'applicazione del programma LDAR e del personale impegnato nel monitoraggio;
- procedure che, in caso di lavori di sostituzione/manutenzione di impianti, integrino nel programma i nuovi componenti installati;
- descrizione del programma di formazione del personale addetto al LDAR;
- impegno ad eseguire un corso di formazione per il personale non direttamente coinvolto nel programma ma che comunque opera sugli impianti;
- procedure di QA/QC.



3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

Identificazione dei componenti

- Identificazione di tutti i componenti (valvole, connettori terminali di tubazioni, flange, compressori, pompe, ecc.);



- Registrazione dei componenti ,univocamente identificati sia in impianto che su P&ID;
- Registrazione di ogni sostituzione o aggiunta di componenti o pezzi di essi;
- Registrazione della messa fuori servizio di componenti.



L'attività si completa con una verifica in campo dello screening effettuato.

3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

- Emissioni fuggitive:
 - Programma LDAR (*Leak Detection And Repair*)

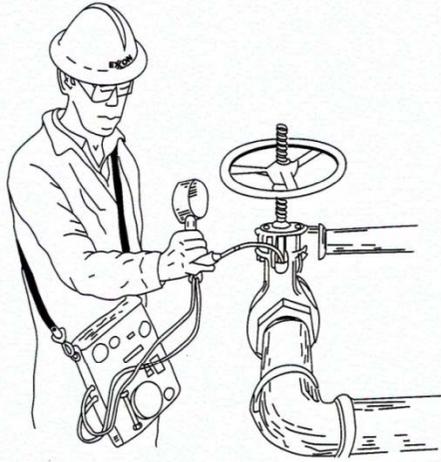
In relazione alla presenza di COV (Metanolo e Metilato sodico) nelle emissioni fuggitive (in particolare da pompe, valvole, compressori e flange) e in ottemperanza alle prescrizioni dell'AIA, il Gestore dovrà trasmettere, entro 6 mesi dal rilascio dell'AIA, all'Autorità Competente e all'Ente di controllo, un programma LDAR (*Leak Detection and Repair*) che riporti, in particolare:

- le metodologie che il Gestore intende adottare per lo *screening* delle sorgenti di emissioni fuggitive;
- i risultati dello *screening* di tutti i componenti dello Stabilimento che possano dar luogo a rilasci (valvole e flange di processo, pompe, compressori, stoccaggi, trattamenti acque, apparecchiature utilizzate nelle fasi di caricamento, etc.);
- l'individuazione delle possibili cause di rilascio (usura, malfunzionamenti, rotture o difetti di fabbricazione) dai dispositivi coinvolti;
- le stime delle tempistiche per il completamento della prima fase di *screening* e l'avvio della fase di verifica in campo;
- un cronoprogramma delle attività successive alle fasi preliminari di censimento e verifica.



Monitoraggio dei componenti

La fase di monitoraggio segue quanto prescritto nel PMC, che definisce:



- Frequenza di campionamento per gli autocontrolli;
- Intervallo di monitoraggio (calcolo dei tempi tra due successivi monitoraggi su ogni componente);
- Tecniche di campionamento;
- Metodi di determinazione delle concentrazioni di inquinanti;
- Confronto con i valori di concentrazione autorizzati;

Dalla campagna di monitoraggio (operata secondo le prescrizioni del PMC) e dal confronto dei dati raccolti con i valori di concentrazione definiti come 'perdita', si possono classificare i componenti:

- che danno luogo a un rilascio **'cronico' (da sostituire)**;
 - Emittitore cronico: elemento del programma LDAR per cui la perdita è pari o superiore al valore di soglia prescritto nel PMC per 2 volte su 4 trimestri consecutivi.
- che danno luogo a un rilascio **'occasionale' (da riparare)**.



In base a tale classificazione si procede con gli interventi di manutenzione.

3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

Definizione di perdita con il Metodo US EPA 21

Una perdita è definita, ai fini del programma LDAR, come l'individuazione di una fuoriuscita con una concentrazione di VOC (espressa in ppmv espressi come Metano) superiore a quanto indicato nella seguente tabella e determinata con il Metodo US EPA 21:



Componenti	Prima AIA	Rinnovi successivi
Pompe	10.000	5.000
Compressori	10.000	5.000
Valvole	10.000	3.000
Flange	10.000	3.000

A complemento della definizione è considerata perdita, qualunque emissione che risulta all'ispezione visibile e/o udibile e/o odorabile (vapori visibili, perdite di liquidi ecc), indipendentemente dalla concentrazione, o che possa essere individuata attraverso formazione di bolle utilizzando una soluzione di sapone.

Stima delle perdite da connessioni, valvole, pompe e compressori.

Nella quantificazione delle emissioni fuggitive, per tutti i componenti ispezionati con il Metodo US EPA 21, il Gestore potrà utilizzare in particolare i seguenti metodi:

- *Approach 2: Screening Ranges Approach*
- *Approach 3: EPA Correlation Approach;*

riportati all'interno del Capitolo 2 (*Development of equipment leak emission estimates*) del protocollo EPA 453/R-95-017 "*Protocol for Equipment Leak Emission Estimates*"

Per il primo anno di screening LDAR, sui componenti non ispezionati con il metodo US EPA 21, la stima dovrà essere effettuata utilizzando i fattori di emissione indicati dal metodo *Average Emission Factor Approach* riportato all'interno del succitato Capitolo 2 del protocollo EPA 453/R-95-017 (*Approach 1*).

Nelle Appendici da A ad E del protocollo EPA 453/R-95-017, sono riportati tutti i riferimenti necessari alle procedure di stima e gli esempi di calcolo, per tipologia di componente, riferiti all'industria chimica (SOCMI) e alle Raffinerie.



3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

Monitoraggio e tempi di intervento

Al fine del raggiungimento degli obiettivi del programma LDAR, sono indicate le frequenze con le quali deve essere eseguito il monitoraggio, i tempi di intervento e la modalità di registrazione dei risultati sia del monitoraggio sia dei tempi di riparazione.

Frequenze di monitoraggio, tempi di intervento e registrazioni da eseguire nel programma LDAR

Componenti	Frequenza del monitoraggio	Tempi di intervento	Annotazione su file elettronico e registri cartacei
Valvole/Flange	<u>Trimestrale</u> (semestrale dopo due periodi consecutivi di perdite inferiori al 2% del totale valutato ed annuale dopo 5 periodi di componenti in perdita inferiori al 2% del totale valutato) <u>Annuale</u> se intercettano correnti contenenti sostanze non cancerogene	La riparazione dovrà iniziare nei 5 giorni lavorativi successivi all'individuazione della perdita e concludersi in 15 giorni dall'inizio della riparazione.	Annotazione della data, dell'apparecchiatura e delle concentrazioni rilevate.
Tenute delle pompe	<u>Trimestrale</u> se intercettano correnti contenenti sostanze cancerogene	Nel caso di unità con fluidi cancerogeni l'intervento deve iniziare immediatamente dopo l'individuazione della perdita	Annotazione delle date di inizio e fine intervento
Tenute dei compressori			
Valvole di sicurezza	<u>Annuale</u> se intercettano correnti contenenti sostanze non cancerogene		
Valvole di sicurezza dopo rilasci	<u>Immediatamente</u> dopo il ripristino della funzionalità della valvola		
Componenti difficili da raggiungere	Biennale		
Ogni componente con perdita visibile	Immediatamente	Immediatamente	
Ogni componente sottoposto a riparazione/manutenzione	Nei successivi 5 giorni lavorativi dalla data di fine lavoro	-	Annotazione della data e dall'apparecchiatura sottoposta a riparazione/manutenzione



3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

IMPIANTI E APPARECCHIATURE CRITICHE:

- Identificazione dei sistemi di controllo delle fasi critiche di processo
- Interventi di manutenzione ordinaria dei macchinari
- Monitoraggio delle principali pipe-way di stabilimento;
- Monitoraggio a rotazione dei serbatoi
 - In casi particolari si prescrivono monitoraggi aggiuntivi da effettuare in zone di impianto maggiormente coinvolte

Relativamente al serbatoio di stoccaggio di Soda Caustica T3400, in adempimento alle prescrizioni del Parere Istruttorio Conclusivo per l'ID 123/1133 e al fine di verificare le prescrizioni relative al volume utile di massimo utilizzo autorizzato per il serbatoio T3400, il Gestore deve prevedere il controllo radar in continuo del livello del serbatoio direttamente collegato a DCS con soglia di allarme.

Il Gestore, con la frequenza delle ispezioni previste sui serbatoi, deve effettuare anche il monitoraggio della corrosione mediante l'analisi dei dati di spessore rilevati, al fine di determinare la velocità di corrosione nel lungo e nel breve periodo¹⁴ e la vita residua dei serbatoi.¹⁵

¹⁴ Velocità di corrosione nel lungo periodo:
$$\frac{(\text{Spessore iniziale} - \text{Ultimo Spessore}) [\text{mm}]}{\text{Tempo tra ispezione iniziale e ultima ispezione} [\text{anni}]}$$

Velocità di corrosione nel breve periodo:
$$\frac{(\text{Spessore precedente} - \text{Ultimo Spessore}) [\text{mm}]}{\text{Tempo tra le due ispezioni} [\text{anni}]}$$

¹⁵ Vita residua:
$$\frac{(\text{Spessore misurato} - \text{Spessore minimo}) [\text{mm}]}{\text{Velocità di corrosione} [\text{mm/anno}]}$$



3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

Riparazione dei componenti danneggiati

Per ogni perdita individuata è necessario:

- stabilire un cronoprogramma delle riparazioni ovvero delle sostituzioni da effettuare;
- registrare la riparazione ovvero la sostituzione effettuata, su un apposito registro;
- se la riparazione (ovvero la sostituzione) non può essere effettuata se ne deve annotare il motivo sul registro e definire un nuovo cronoprogramma per l'intervento.
- se un emettitore è stato classificato come **'cronico'** esso deve essere sostituito con un elemento costruttivamente di qualità superiore alla prima fermata utile per manutenzione programmata dell'unità.

Il componente su cui è stata effettuata la manutenzione DEVE essere monitorato ulteriormente e si considera 'riparato' solo quando non mostri ulteriori perdite.



Metodi di determinazione

3 – La verifica della applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili (BAT), che il *Reference Document on the General Principles of Monitoring* (Jul. 2003 – attualmente in revisione) riporta tra le altre tecniche per la determinazione delle Emissioni Diffuse e Fuggitive, tramite:

- **analogie con le emissioni convogliate;**
- emissioni da serbatoi di stoccaggio, durante il carico e lo scarico e dai servizi ausiliari;
- **valutazioni delle perdite delle apparecchiature;**
- dispositivi ottici di monitoraggio e controllo a lungo cammino ottico;
- **bilanci di massa;**
- **sostanze traccianti;**
- valutazione di casi analoghi;
- valutazione dei depositi umidi e secchi sottovento rispetto all'impianto.



EUROPEAN COMMISSION

Integrated Pollution
Prevention and Control (IPPC)

Reference Document on the
General Principles of Monitoring

July 2003

Analogia con le emissioni convogliate

Definizione di una superficie di riferimento

Misurazione di un flusso di materia attraverso la superficie

PROBLEMATICHE RISCONTRABILI:

Difficoltà nella definizione di una superficie di riferimento per le emissioni diffuse e fuggitive

Emissioni da serbatoi di stoccaggio, da operazioni di carico e scarico e servizi ausiliari

Solitamente vengono calcolati basandosi su fattori di emissione generali.

Metodologie di calcolo sono pubblicate da

1. API (American Petroleum Institute),
2. US EPA (es. EPA-AP42, sezione 7)
3. CEFIC/EVCM (European Council of Vinyl Manufacturers).



Valutazione delle perdite dalle apparecchiature

Calcolo di un Fattore di emissione medio⁽³⁾

Raccolta di dati di screening (parametri correlabili ad una concentrazione di sostanza dispersa nell'ambiente in prossimità delle apparecchiature che la emettono). Forniscono un'indicazione dei tassi di perdita da una parte delle apparecchiature. Le misure possono essere ottenute usando uno strumento di monitoraggio portatile, campionando l'aria di alcuni punti di potenziale perdita di singole parti delle apparecchiature. Da essi si parte per poi utilizzare:

intervalli di osservazione/fattori cumulativi

correlazioni EPA⁽³⁾

approccio correlato all'unità specifica: il tasso di perdita viene misurato chiudendo in una sacca una parte delle apparecchiature per determinare la percentuale in massa di perdita effettiva della sostanza. I dati misurati in diverse parti delle apparecchiature vengono usati per determinare la correlazione riferita all'unità specifica e da essa il valore di massa di emissione.

⁽³⁾ US EPA - *Protocol for Equipment Leak Emission Estimates* EPA-453/R-95-017 (Nov. 1995)



Bilanci di massa

Si computano Ingressi – Accumuli – Uscite – Generazione – Distruzione - Trasformazione (es. il Carbonio nei processi di combustione) della sostanza considerata e se ne deriva la differenza, classificandola come scarico nell'ambiente.

Il risultato di un bilancio di massa di solito è una piccola differenza tra una grande quantità in entrata e una grande quantità in uscita, tenendo anche presenti le possibili incertezze.

I bilanci di massa sono applicabili nella pratica soltanto quando possono essere determinate in modo accurato le quantità in ingresso, in uscita e le incertezze.

Sostanze traccianti

- Liberare un gas tracciante in diversi punti o aree prestabilite dell'insediamento industriale e a diverse altezze dal piano campagna.
- Misurazione ,sottovento rispetto all'impianto, dell'inquinante e della concentrazione del gas tracciante, utilizzando campionatori e gas-cromatografi portatili.
- Stima dei tassi di emissione, attraverso assunzioni di flusso in condizioni abbastanza stazionarie e presumendo insignificanti reazioni nell'atmosfera o insignificanti deposizioni di gas tra la sorgente e il punto di campionamento.



3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

Nella pratica comune i componenti inaccessibili spesso non vengono monitorati (es. per ragioni di isolamento, altezza, etc.).

E' quindi utile evidenziare, tra le tecniche di monitoraggio, il programmi Smart-LDAR che permettono l'analisi di aree, contenenti da decine a centinaia di componenti, in tempo reale e da posizione relativamente remota rispetto al componente stesso. Perdite significative possono essere così individuate immediatamente, permettendo una riparazione veloce e un uso efficiente delle risorse.

Il telerilevamento permette un'acquisizione di dati attraverso l'uso di apparecchiature che non hanno un diretto contatto fisico con la sostanza da monitorare.



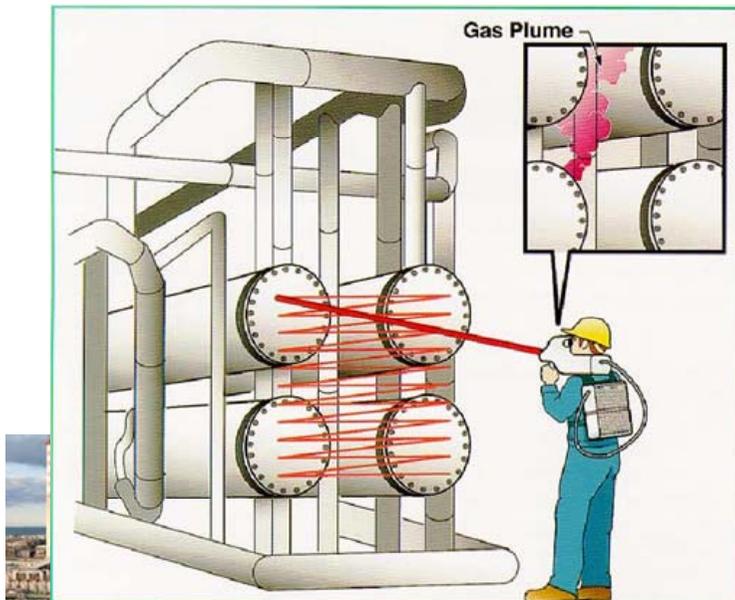
Ciò che nella pratica comune era difficile da individuare, per ragioni legate all'inaccessibilità dei punti di controllo, risulta possibile con tali apparecchiature.

3 – STRUMENTI DI TUTELA DELL'AMBIENTE

Lo sviluppo della ricerca sul campo ha portato all'implementazione di nuove tecnologie per il telerilevamento al fine di misurare la concentrazione di inquinanti.

Alcune di esse sono:

- Spettroscopia ad Assorbimento Ottico Differenziale Ultra Violetto (UV-DOAS);
- Spettroscopia IR a trasformata di Fourier (OP-FTIR);
- Raman-Spectroscopy;
- Spettroscopia a diodi laser;
- LIDAR (*Light Detection and Ranging*) ad Assorbimento Differenziale;
- Telecamera a Infrarossi sensibile alla lunghezza d'onda tipica degli idrocarburi (Optical Gas Imaging).



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.isprambiente.it

gaetano.battistella@isprambiente.it

