

ISPRA
Sala Conferenze
Via Brancati, 48
Roma, 23 Ottobre
2018

Relatore

Geneve Farabegoli

NACE CONFERENCE & EXPO
GENOVA, 27-29/05/2018

3° seminario di aggiornamento PER ISPETTORI AMBIENTALI ISPRA

- VALUTAZIONE AFFIDABILITA' OLEODOTTI MEDIANTE UTILIZZO DI PIG INTELLIGENTE
- SISTEMA DI GESTIONE DI INTEGRITA' PIPELINE E RISK BASED INSPECTION, UN APPROCCIO INTEGRATO
- STUDI SU ESTENSIONE DURATA DI VITA PIPELINE

VALUTAZIONE AFFIDABILITA' OLEODOTTI MEDIANTE UTILIZZO DI PIG INTELLIGENTE



- Controlli non distruttivi applicati agli oleodotti
- Analisi di affidabilità
- Criteri generali per la definizione di misure correttive

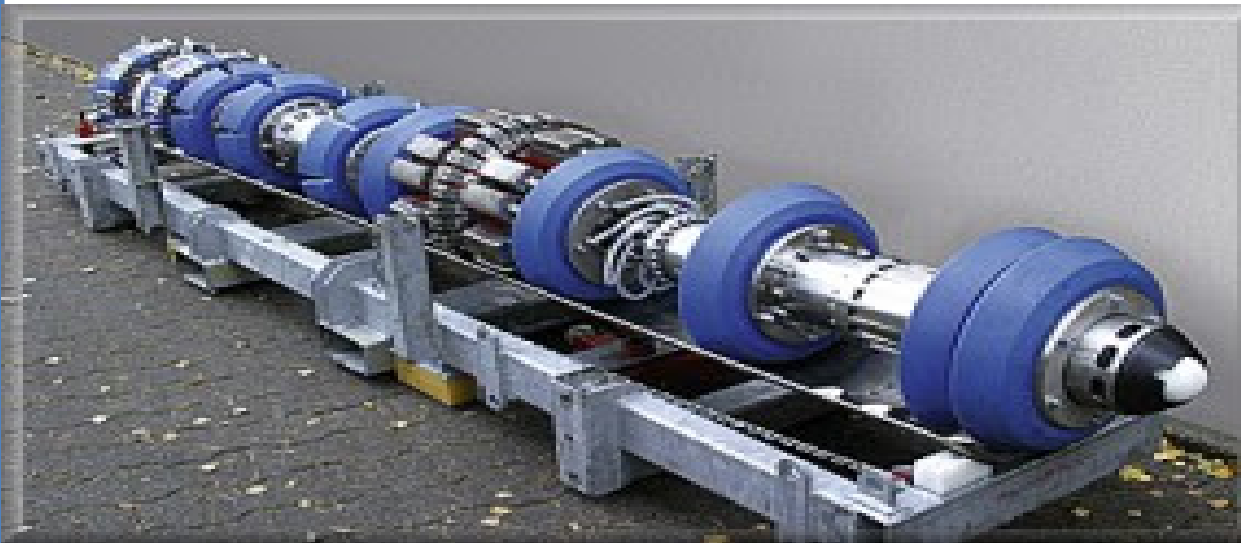
Controlli non distruttivi applicati agli oleodotti

Finalità del controllo non distruttivo

- controllo senza alterazione del materiale / componente in esame, mediante utilizzo di campi magnetici/ultrasuoni;
- Riduzione del tempo di controllo, aumentare l'estensione dell'area monitorata, effettuare misurazioni su reticoli inferiori a 5 mm sia in direzione longitudinale che circonferenziale;
- rilevazione indicazioni di integrità in zone inaccessibili o interrate;

PIG (Pipe Inspection Gauge) intelligente/In line Inspection

- Sezione di guida e blocco batterie (testa)
- Sezione di misura per il rilievo geometrico tubazione o anomalie con tecnica ad ultrasuoni o a flusso magnetico disperso (parte centrale)
- Sezione di registrazione dei dati (coda)



Risultati del controllo

- Caratteristiche dell'oleodotto
- Tolleranze strumentali
- Elenco indicazioni riscontrate e dei punti singolari oleodotto (curve, valvole, flange...)

Analisi di affidabilità

Finalità dell'analisi di affidabilità

- Analisi ed elaborazione dei risultati di “in line inspection” per determinare il valore della pressione massima ammissibile in corrispondenza di tratti di tubazione interessati da danneggiamenti per perdita di metallo.
- Confronto tra condizioni di esercizio e pressione massima ammissibile: si identificano le aree dove è necessario un approfondimento ispettivo, stabilendo l'intervallo temporale entro cui effettuare tale approfondimento.
- Pianificazione di interventi con indirizzamento investimenti alle effettive priorità riscontrate.

Normative di riferimento

- BS 7910: 2013 “Guide to methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structure” Annex G “ assessment of locally thinned areas”;
- National Standard of CANADA CAN/CSA-Z662-15 “ Oil and Gas Pipeline Systems”;
- API RP 581 “ Risk Based Inspection Technology”;

Procedura di affidabilità / analisi BS 7910: 2013 Annex G “Assessment of locally thinned areas”

➤ 1° FASE

- Acquisizione dei dati costruttivi ed esercizio oleodotto;
- Elaborazione dei risultati dell'ispezione;
- Selezione delle anomalie di perdita metallo per corrosione “metal loss”;
- Acquisizione dati che caratterizzano posizione dimensione e profondità “metal loss”;
- Definizione dello spessore nominale delle barre interessate da “metal loss”;
- Correzione delle dimensioni delle “metal loss” in relazione alle tolleranze di misura sulla base di accuratezza misurazioni dello strumento di ispezione;
- Definizione della pressione massima di esercizio dei differenti tratti di oleodotto;
- Acquisizione delle caratteristiche meccaniche dei materiali (valori del carico unitario di snervamento, e resistenza meccanica a trazione).

Procedura di affidabilità / analisi BS 7910: 2013 Annex G “Assessment of locally thinned areas” ;

- 2° FASE - Analisi della singola “metal loss”;
- 3° FASE - Verifica dell'eventuale sovrapposizione o interazione tra “metal loss” adiacenti;
- 4° FASE - Analisi delle “metal loss” sovrapposte e/o interagenti;
- 5° FASE - Verifica dell'accettabilità delle “metal loss” (sulla base della pressione massima ammissibile valutata nelle fasi precedenti) e definizione del relativo grado di criticità;
- 6° FASE- Esecuzione dell'approfondimento di ispezione e definizione, ove necessarie di opportune misure correttive;

Criteria generali per la definizione di eventuali misure correttive

In funzione dei risultati ottenuti da analisi affidabilità, in particolare nei casi in cui il valore della pressione massima ammissibile risulta inferiore alla pressione massima nelle condizioni di esercizio sarà necessario procedere ad un approfondimento dell'ispezione che porterà ai seguenti casi:

- A. Ispezione evidenzia “metal loss” inferiore a quanto stimato da “PIG intelligente” => non necessario intervento di ripristino di integrità strutturale, ma si rende necessaria ripristinare la protezione superficiale e verifica dell'efficienza protezione catodica;
- B. Ispezione conferma la criticità della “metal loss” segnalata dalla valutazione di affidabilità => necessario intervento di ripristino integrità strutturale.

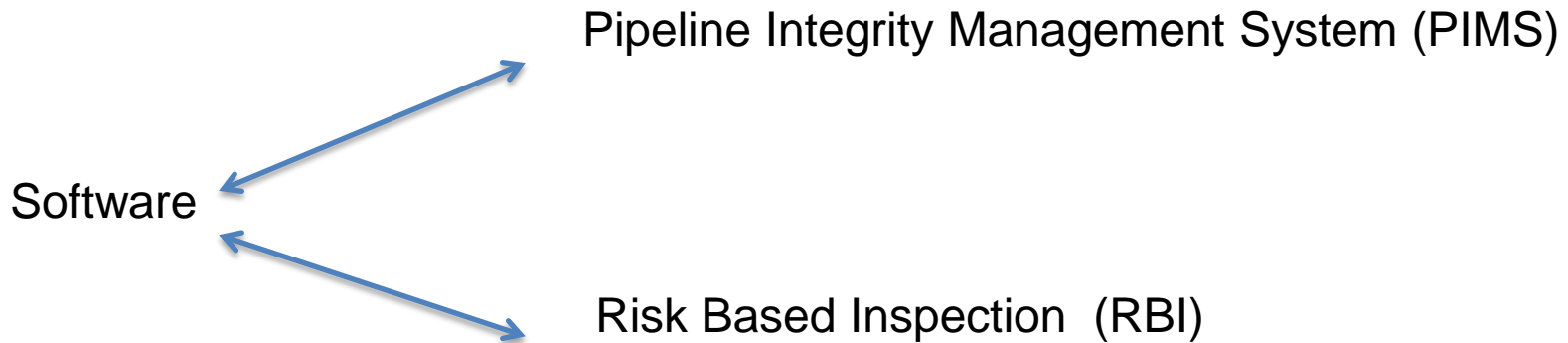
Misure correttive

- Realizzazione di corazze saldate (doppiatura della tubazione mediante saldatura di gusci);
- Realizzazione corazze tipo Plidco (sistema di ancoraggio guscio tramite tiranti);
- Applicazione di “Clock Spring” (elementi esterni di rinforzo costituiti da guaine di materiale composito e resina per incrementare la resistenza alla pressione interna della tubazione).

Conclusioni

L'analisi dei dati forniti da "PIG Intelligenti" sono solitamente effettuate attraverso l'impiego di software proprietari delle aziende che hanno costruito questi dispositivi.

A valle della restituzione della documentazione inerente l'operazione (c.d. reportistica del PIG), è necessario che personale tecnico dell'operatore sia opportunamente formato per valutare gli esiti dell'ispezione PIG al fine di stabilire gli adeguati approfondimenti ispettivi da effettuarsi sulle pipeline, propedeutici alla eventuale successiva riparazione dei difetti eventualmente riscontrati.



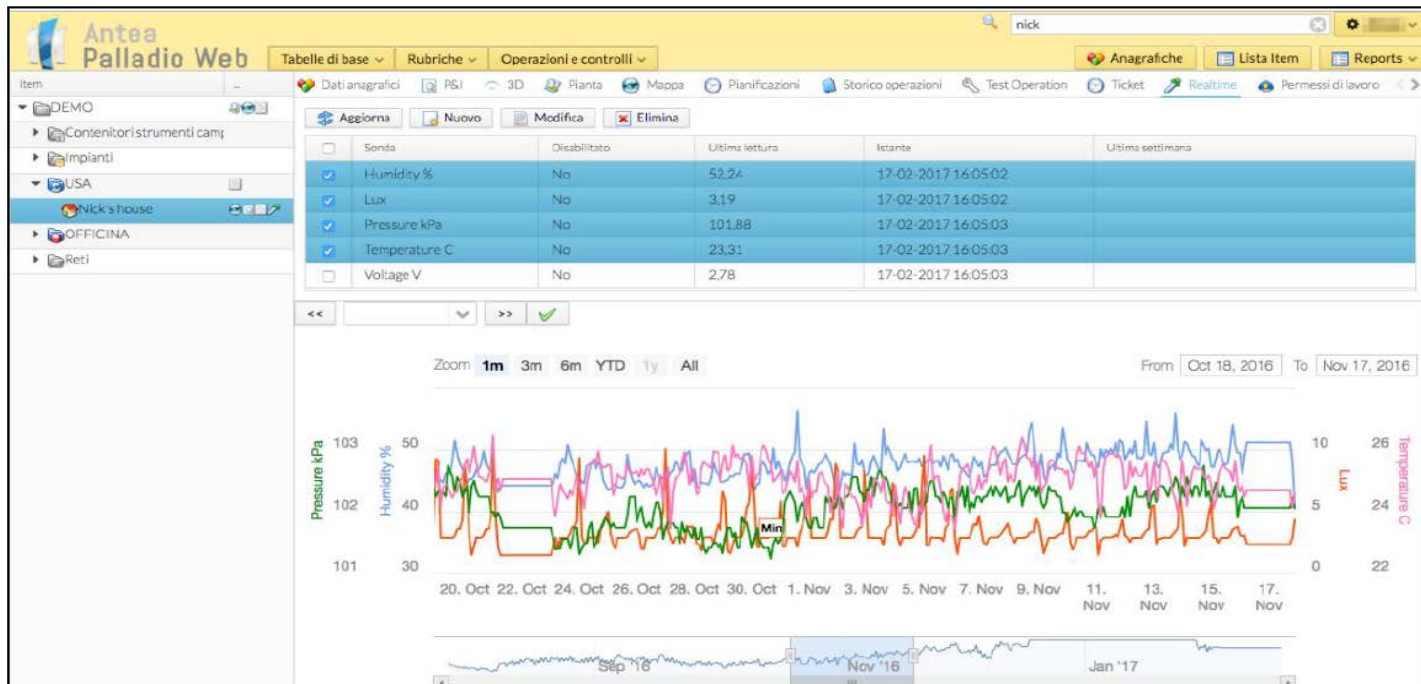
- Analisi del ciclo di vita di una pipeline offshore
- Approccio di gestione integrato
- Aspetti tecnologici avanzati
- Aspetti RBI

Analisi del ciclo di vita di una pipeline offshore

- Acquisizione dati in fase pre-ingegneristica costruttiva e messa in esercizio
- Acquisizione dati durante operatività linea

Approccio di gestione integrato

- Gestione dei dati pipeline in datasheets

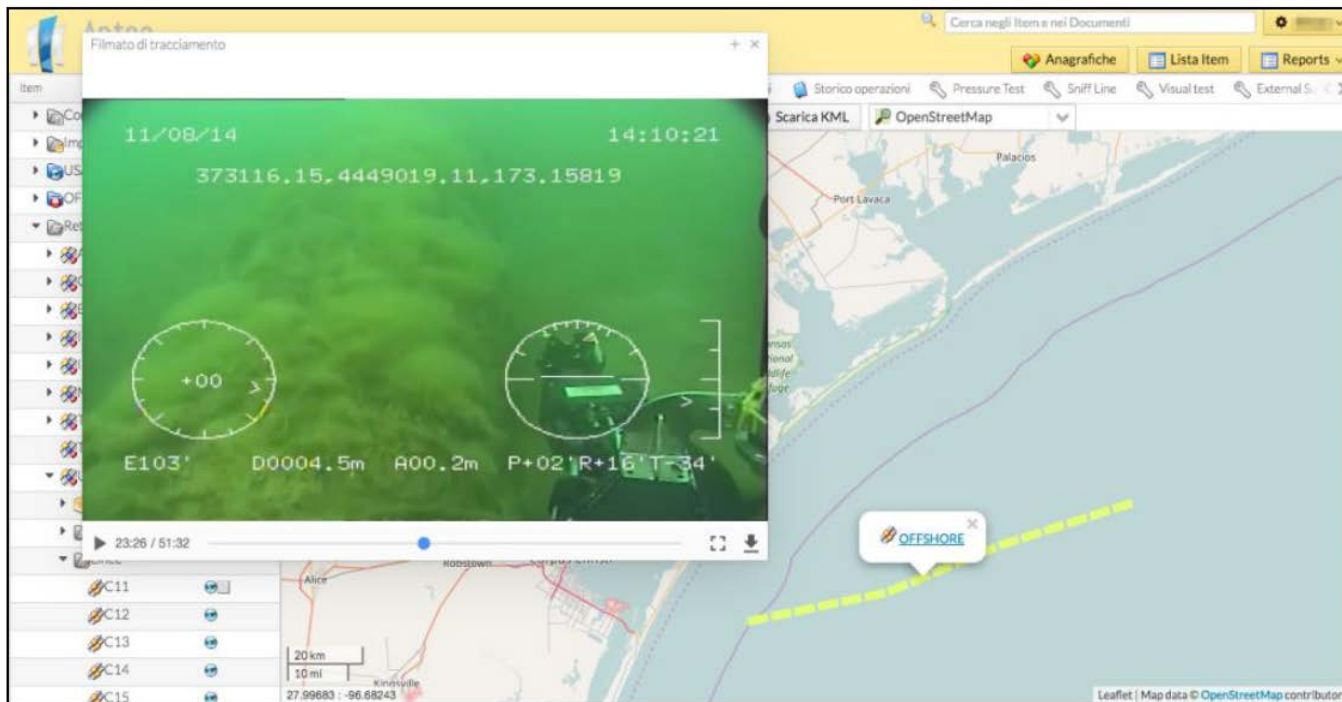


Approccio di gestione integrato

- Gestione dei documenti tecnici
- Gestione delle ispezioni ad alto livello
- Storia dell'operatività pipeline
- Sistema di gestione dell'informazione
- Piano di gestione dell'attività

Aspetti tecnologici avanzati

Allocazione in mappa georeferenziata di tutte le pipelines

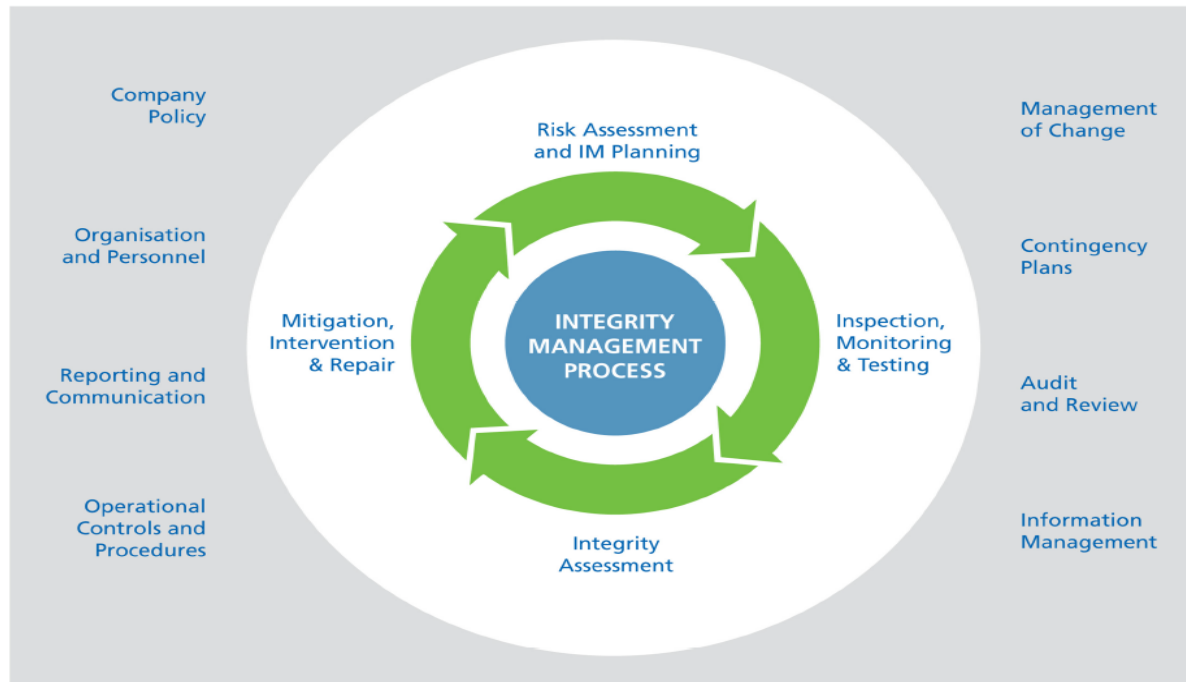


Aspetti RBI

➤ DNV-RP-F116 (Integrity management of submarine pipeline systems)

This recommended practice gives guidance which can be applied to establish, implement and maintain the Integrity Management System – see [Figure 1-1](#).

INTEGRITY MANAGEMENT SYSTEM



- Legislazione e standard
- Approccio strutturato di uno studio LTE (Life Time Extension)
- Studio metodologia LTE in dettaglio
- Conclusioni

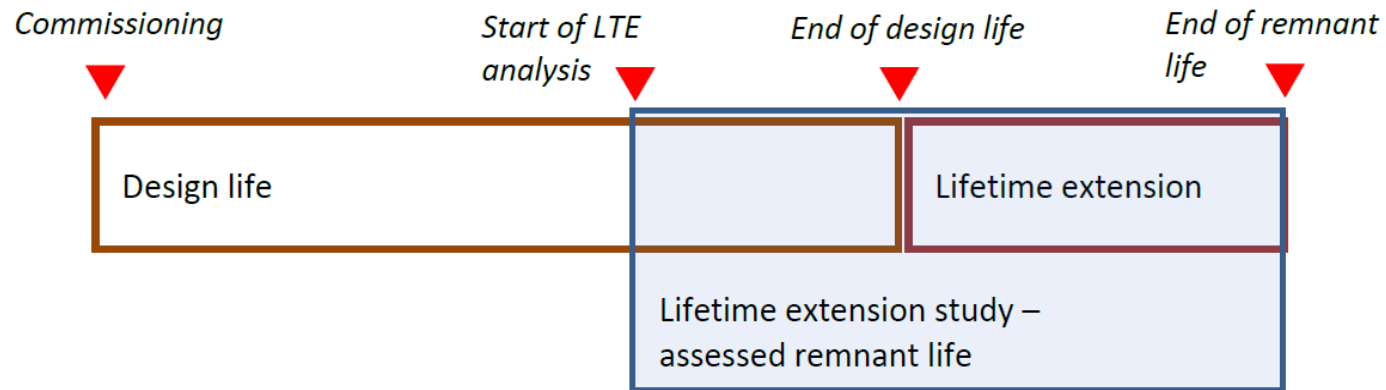


Figure 1: Timeline for the LTE study and the asset's life extension

Approccio strutturato di uno studio LTE (Life Time Extension)



Figure 2: Overview of the three main LTE study stages

Studio metodologia LTE in dettaglio

Fase di prevalutazione

- Legislazione applicabile (es. ISO/TS 12747 del 2011 e NORSOK Y-002);
- Definire la estensione di durata che si vuole ottenere e le condizioni stimate durante la rimanente vita che si vuole estendere;
- Gap analysis dei codici costruttivi pipeline vecchi e più recenti

Studio metodologia LTE in dettaglio

Valutazione attuale dell'integrità

- Verifica del PIMS (Pipeline Integrity Management System);
- Analisi FFP (Fitness For Purpose)
- Misure correttive per garantire l'integrità
- Analisi FFS (Fitness For Service)

Studio metodologia LTE in dettaglio Valutazione dell'integrità per il futuro

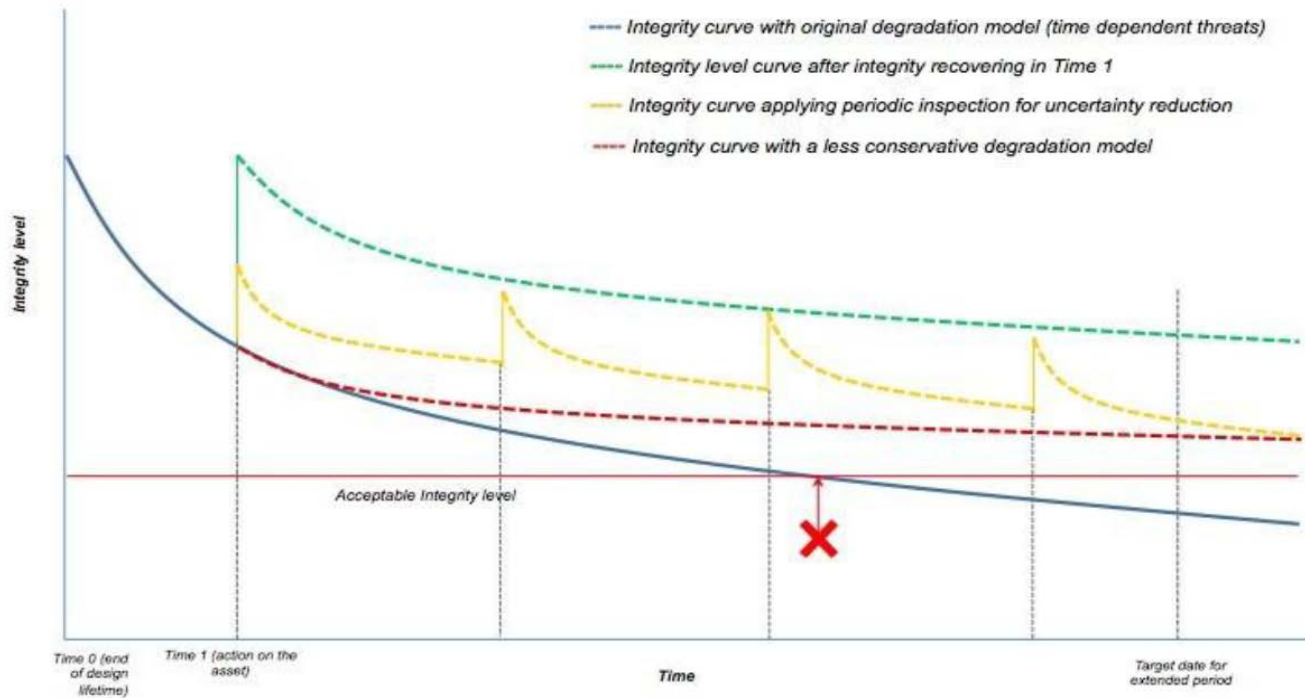


Figure 4: Various scenarios for assessing the integrity of the asset over time

Conclusioni

- LTE attuabile per il periodo richiesto
- LTE attuabile con condizioni (ad esempio cambio condizioni operative pipeline)
- LTE attuabile con interventi
- LTE non è attuabile per il periodo richiesto e si calcola la durata massima di vita in esercizio in sicurezza della pipeline.