

LA MANUTENZIONE

INVESTIMENTO ... SULLA SICUREZZA

VENERDI' 15 MARZO 2024
ORE 14.00-17.30

Metodi di pianificazione della manutenzione - esperienze

Ing. Roberto Biancifiori

PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA MANUTENZIONE

- Mantenere efficienti strutture, macchine, impianti o attrezzature
- Conservare il patrimonio aziendale per la vita utile
- **Garantire la sicurezza del personale aziendale e la tutela ambientale**
- Effettuare la manutenzione con la massima economicità

PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA MANUTENZIONE

Produrre un bene significa mantenere in perfetta efficienza il processo tecnologico che lo realizza.

Quindi la manutenzione **non è solo un servizio che costa** ma è anche un servizio che **rende** un:

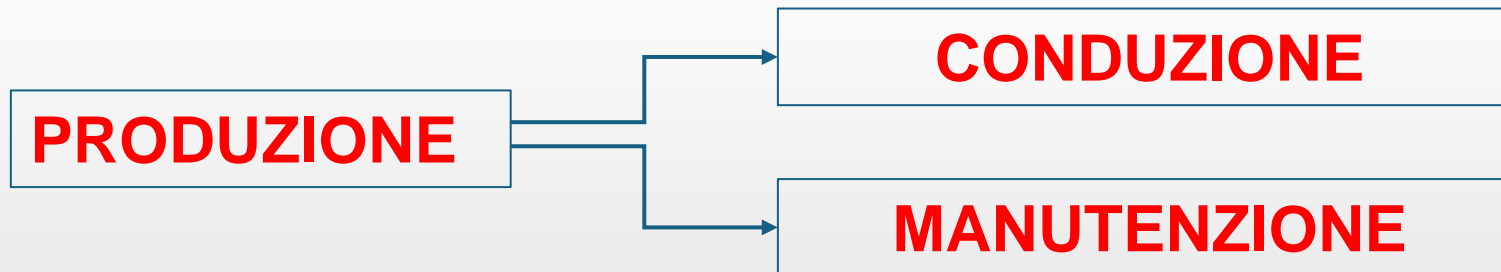
- miglioramento **QUANTITATIVO**
 - miglioramento **QUALITATIVO**
- della **produzione** e **della sicurezza**.

PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA MANUTENZIONE

È necessario che la funzione manutenzione abbia:

- **ADEGUATA AUTONOMIA DECISIONALE**
- **ADEGUATA STRUTTURA ORGANIZZATIVA**

La manutenzione non deve solo eseguire ma pensare e decidere responsabilmente.



OBIETTIVO: Produrre al massimo, al minimo costo e in sicurezza

COMPITI MANUTENTIVI

CONDUZIONE (produzione)

- Controlli funzionali e strumentali semplici
- Pulizia
- Mantenimento minuto
- Lubrificazione
- Pronto intervento semplice

SERVIZIO MANUTENZIONE

- Ispezioni specialistiche e strumentali complesse
- Manutenzione programmata e pianificata
- Pronto intervento complesso

MANUTENZIONE PRODUTTIVA

LA SCELTA DELLA **POLITICA** MANUTENTIVA
CONDIZIONA IL RUOLO
DELLA FUNZIONE MANUTENZIONE

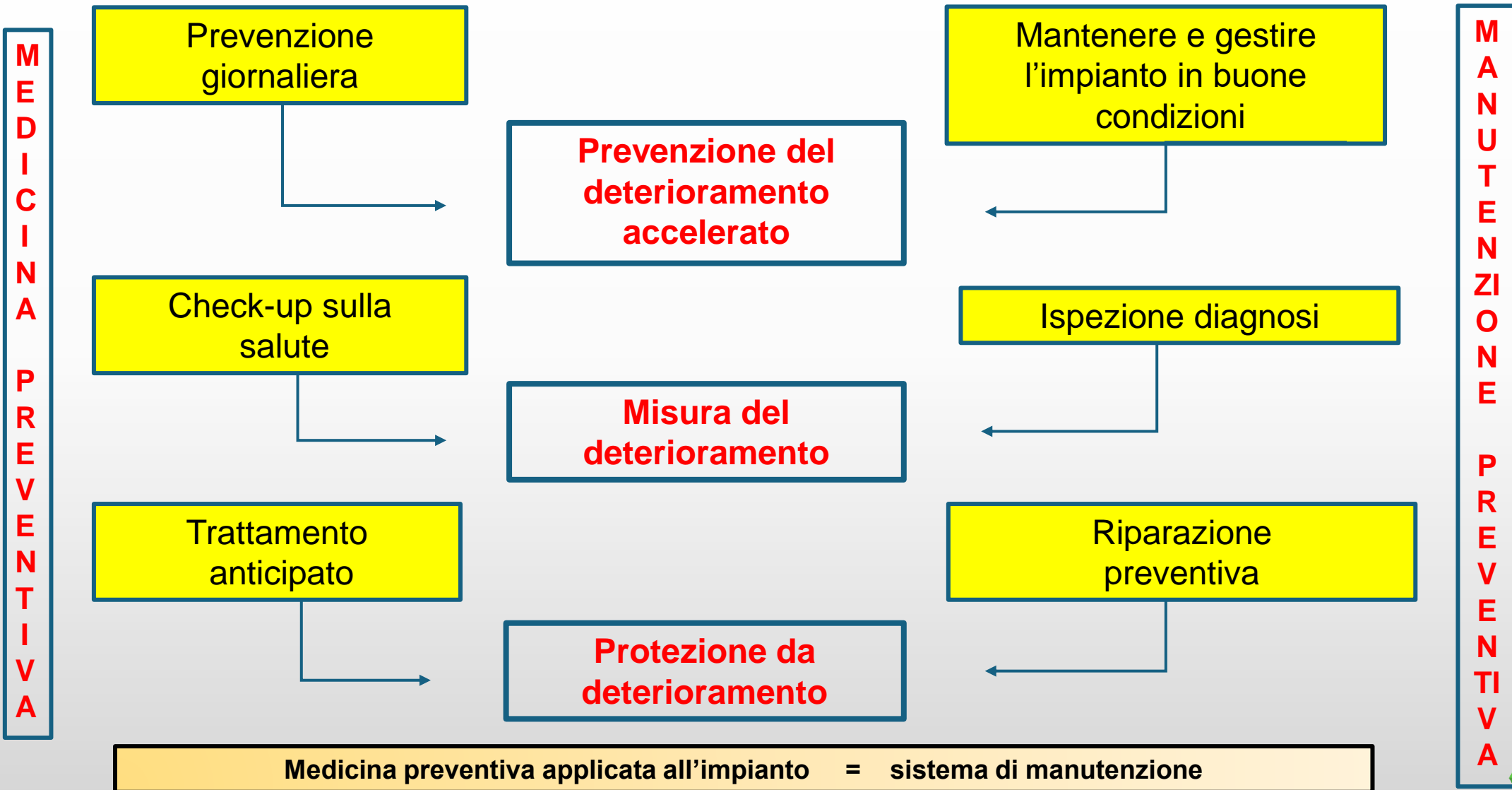
SI INTERVIENE A
ROTTURA

Ruolo puramente esecutivo

SI INTERVIENE
PREVENTIVAMENTE

**Ruolo ispettivo, gestionale,
migliorativo ed esecutivo**

PIANIFICAZIONE



PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

OBIETTIVI

- Minimizzare le perdite di produzione per manutenzione
- Pianificare la manutenzione in accordo con i programmi di manutenzione
- Predeterminare le esigenze manutentive e le priorità
- Definire il budget
- Ottimizzare l'utilizzo delle risorse interne / **esterne**
- Ridurre le scorte dei materiali-ricambi
- Assicurare adeguati tempi tecnici per la preparazione-esecuzione degli interventi
- **Assicurare L'INCOLUMITA' del personale**

DEFINIZIONE DELLE POLITICHE MANUTENTIVE

- Individuazione dei beni da mantenere
- Individuazione dei beni critici
- Analisi dei guasti per i beni critici
- Individuazione delle politiche per i beni da mantenere
- Valutazioni economiche

SONO ALLA BASE DELLA PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI MANUTENZIONE CHE INSIEME AL CONTROLLO E AL MIGLIORAMENTO DEFINISCONO IL RUOLO DELL'INGEGNERIA DI MANUTENZIONE.

POLITICHE MANUTENTIVE

Descrivono la relazione tra i livelli di intervento e i livelli di manutenzione da applicare per la manutenzione di un'entità.

→ **MANUTENZIONE A GUASTO, MANUTENZIONE CORRETTIVA.**

Manutenzione eseguita a seguito della presenza di un'anomalia.

→ **MANUTENZIONE PREVENTIVA**

Manutenzione eseguita a intervalli temporali.

→ **MANUTENZIONE CICLICA**

Manutenzione preventiva periodica in funzione di cicli di utilizzo.

→ **MANUTENZIONE PREDITTIVA**

Manutenzione preventiva effettuata a seguito dell'individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'estrapolazione, secondo modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto.

POLITICHE MANUTENTIVE

→ MANUTENZIONE SECONDO CONDIZIONE

Manutenzione preventiva subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato oltre al quale si rischia la rottura.

→ MANUTENZIONE MIGLIORATIVA

Insieme delle azioni di miglioramento o di piccole modifiche che allungano la vita utile di un componente.

→ MANUTENZIONE PRODUTTIVA

Insieme di azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo e al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore del bene, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sul bene da mantenere.

POLITICHE MANUTENTIVE

MANUTENZIONE A GUASTO

- **Storicamente la più antica**
- **Semplice**
- **Spontanea**

Richiede prontezza della risposta organizzativa:

- **Disponibilità operatori**
- **Abilità operatori**

Spesso subita come conseguenza

POLITICHE MANUTENTIVE

MANUTENZIONE PREVENTIVA CICLICA

- Grande successo negli anni '60 e '70
- Ha aperto la strada alla programmazione della manutenzione
- Ha favorito la crescita culturale e organizzativa della manutenzione

Se applicata in forma generalizzata implica:

- Crescita dei costi di impiego delle risorse umane e dei materiali tecnici
- Non incide sostanzialmente sulla disponibilità degli impianti

POLITICHE MANUTENTIVE

MANUTENZIONE SECONDO CONDIZIONE

- **E' il logico sviluppo della manutenzione a tempo determinato o ciclica**

Richiede:

- **Organizzazione e preparazione professionale della funzione manutenzione**
- **Tecniche per l'individuazione dei, così detti, segnali deboli**
- **Uso di sofisticati strumenti diagnostici**
- **Strumenti organizzativi, di programmazione e di controllo complessi**

POLITICHE MANUTENTIVE

MANUTENZIONE MIGLIORATIVA

- **E' l'ottimo economico, viene perseguito attraverso interventi diretti alla prevenzione del guasto, rimuovendo le cause che portano al guasto.**

Per cui si elimina il guasto e l'intervento manutentivo.

Richiede:

- **Presenza ingegneristica nella funzione manutenzione**
- **Elevata cultura**
- **Elevata attenzione**
- **Capacità critica e di cambiare abitudini e convincimenti consolidati**

POLITICHE MANUTENTIVE

MANUTENZIONE PRODUTTIVA

È UN MIX TRA:

- **Manutenzione su CONDIZIONE**
- **Manutenzione CICLICA**
- **Manutenzione a GUASTO**

**LA SCELTA DELLA POLITICA MANUTENTIVA DEVE AVERE
UN APPROCCIO DINAMICO**

- **Retroazioni (informazioni di ritorno)**
- **Miglioramento Continuo**

QUANTO PIANIFICARE ?

BISOGNA RICERCARE IL VALORE OTTIMALE DI MANUTENZIONE PIANIFICATA

Curve di tendenza

- **20-30%** **Se non esistono problemi di costi indiretti per mancate produzioni**
- **40-50%** **Se esistono problemi di costi indiretti per mancate produzioni**
- **> 50%** **Se esistono problemi di tipo ecologico**

CONSIDERAZIONE: Non è detto che tutto debba essere pianificato attraverso una politica di manutenzione programmata, ma c'è un giusto equilibrio tra che ciò si impegna in termini di risorse e ciò che si ottiene in termini di risultato.

ANDAMENTO DEI COSTI DIRETTI

BISOGNA RICERCARE IL VALORE OTTIMALE DI MANUTENZIONE PIANIFICATA

Curve di tendenza



Curva A

Costi di manutenzione a rottura accidentale
Sono massimi se la pianificazione è nulla

Curva B

Costi di manutenzione pianificata
Fino ad un certo valore aumentano meno rapidamente di quanto decresce il costo della manutenzione a rottura (curva A)

Curva C

E' la somma dei costi totali diretti di manutenzione (Curva A + Curva B)

Minori costi totali diretti

40-50% della manutenzione pianificata

MANUTENZIONE = SICUREZZA

ASPETTI ORGANIZZATIVI

Sanciscono l'obbligo del Committente di coordinare le azioni di prevenzione e protezione per la sicurezza dei lavoratori, compreso il personale delle ditte e lavoratori autonomi, in appalto:

DUVRI	Art. 26 D.Lgs.81/2008
DVR	Art. 28 D.Lgs. 81/2008
PSC / POS	Titolo IV

Figure in campo:

Direttore dei lavori, Project Manager

CSP / CSE, Responsabile dei lavori

Datore di lavoro, Dirigenti, preposti, lavoratori, RSPP, Medico Competente, RLS, Addetti alle EMERGENZE, ...

Altre figure per rischi particolari (es. ambienti confinati, amianto, ecc.)

MANUTENZIONE = SICUREZZA

ASPETTI ORGANIZZATIVI

- ❑ Realizzare in modo puntuale il **COORDINAMENTO**
- ❑ Definire le **RESPONSABILITA'**
- ❑ Regolare le attività secondo **SPECIFICHE PROCEDURE**
- ❑ Identificare **STRUMENTI** per la sicurezza degli interventi
 - Permesso di lavoro
 - Verifiche degli ambienti di lavoro
 - Riunioni in campo
 - Valutazioni dei rischi 'specifici' per la manutenzione
 - Analisi near miss, infortuni
 - Formazione, **COMPETENZE**
 - Altro

MANUTENZIONE = APPROCCIO ALL'INTERVENTO

ASPETTI TECNICI

- Definizione della manutenzione ORDINARIA / STRAORDINARIA
- Manuale di uso e manutenzione
- Lay-out, schemi grafici, schemi tecnici,
- Permesso di lavoro
- MESSA IN SICUREZZA
- Situazioni particolari (lavoro in quota, ambienti confinati, ecc.)
- Mezzi e attrezzature (PLE, Scale, Rilevatori di gas, DPC, DPI, ecc.)
- Prodotti e sostanze utilizzate (pericolose)
- DPC – DPI

MANUTENZIONE = APPALTI

CONTENUTI ESSENZIALI DEL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

- **OGGETTO E SCOPO**
- **PIANO DI MANUTENZIONE**
- **LOCALITA' AMBIENTE DI LAVORO**
- **ONERI A CARICO DEL COMMITTENTE**
- **ONERI A CARICO DELL'ASSUNTORE**
- **NORME DI SICUREZZA E ONERI**
- **DURATA**
- **PREZZO, FATTURAZIONE E PAGAMENTO**

MANUTENZIONE = APPALTI

CLAUSOLE DI UN CONTRATTO PER I SERVIZI DI MANUTENZIONE

DESCRIZIONE DEI LAVORI – PIANO DI MANUTENZIONE

- DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEI LAVORI
- ELENCO DEI MATERIALI DA SOSTITUIRE
- FREQUENZA E DURATA DEI LAVORI
- QUALIFICA DEGLI OPERATORI
- COLLAUDI DA ESEGUIRE: METODOLOGIA E ATTREZZATURA PER REALIZZARLI
- CHI STENDE IL PIANO DI MANUTENZIONE E CHI NE E' RESPONSABILE
- NEL CASO DI OPERE DA COSTRUIRE: RESPONSABILE DEL PROGETTO, PROPRIETARIO DEL PROGETTO

MANUTENZIONE = ASPETTI AMBIENTALI

POLITICHE AMBIENTALI

- **Procedure di intervento (aspirazioni, scarichi, trattamento acque, ecc.)**
- **Modalità operative, fumi, polveri, rumore, ecc.**
- **Gestioni rifiuti prodotti (es. stracci, barattoli, ecc.)**
- **Materiali di risulta**
- **Materiali di contenimento (es. assorbitori olii)**
- **Altro**

ESPERIENZE

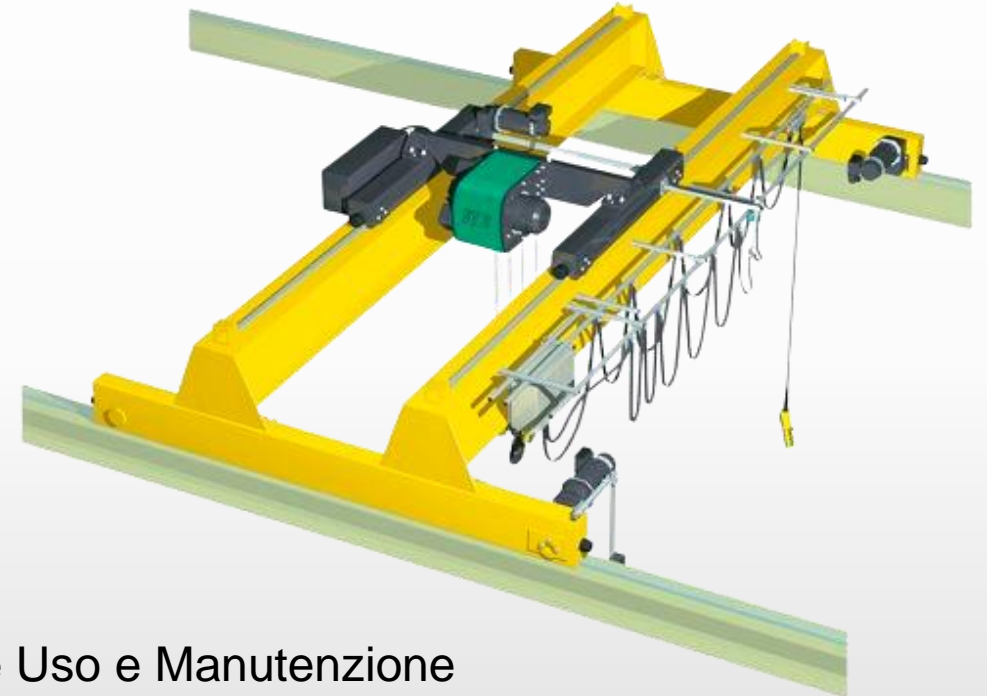
SOSTITUZIONE RIDUTTORE SU GRU A PONTE portata > di 100 t.

L'intervento è stato pianificato a seguito di:

- ispezioni periodiche, specifiche di manutenzione
- monitoraggio sull'evoluzione del problema rilevato
- decisione della sostituzione
- verifica della disponibilità del ricambio

INIZIO PIANIFICAZIONE INTERVENTO

- data di intervento, in coordinamento con la produzione
- inizio preparazione intervento
 - Risorse umane necessarie
 - Competenze – formazione
 - Consultazione di documentazione tecnica + Manuale Uso e Manutenzione
 - Attrezzature, mezzi di sollevamento materiali e persone, ecc.
 - Procedure – permesso di lavoro
 - Ispezione area intervento e pulizia preliminare



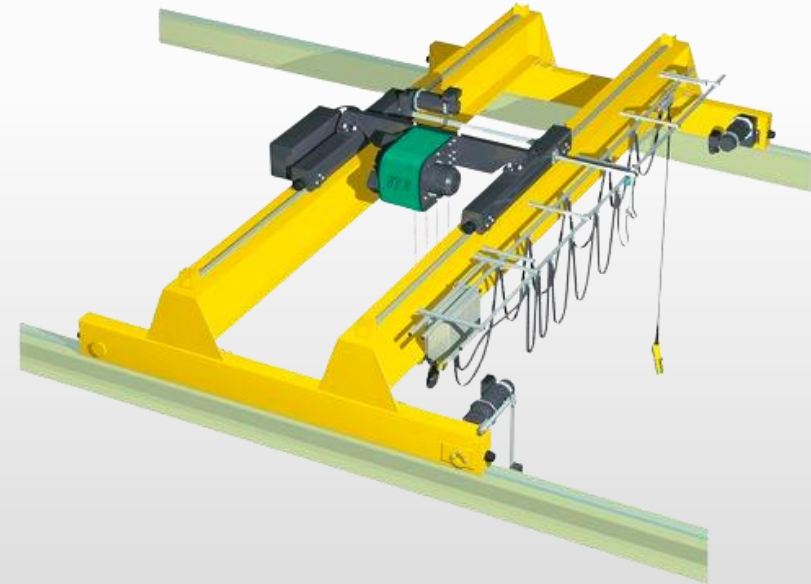
ESPERIENZE

PIANIFICAZIONE INTERVENTO

- Definizione delle figure in campo per il coordinamento
- Briefing tecnico e di sicurezza con gli interessati
- Messa in sicurezza dell'attrezzatura-macchina- *AREA DI INTERVENTO*
- Identificazione e controllo da *INTERFERENZE* anche *POTENZIALI*
- Dotazioni di sicurezza del personale operativo (verifica condizioni ambientali)
- Inizio attività
- Controllo e supervisione

FINE ATTIVITÀ

- Ripristino condizioni iniziali
- Rimozione di tutte le attrezzature ed eventuali blocchi
- Verifica aspetti ambientali (es. rifiuti)
- Energizzazione della gru a ponte
- Prove in bianco e con carico appeso
- Consegna della gru a ponte a ESE
- Consuntivazione lavoro



UNI EN 17666

Ingegneria della manutenzione

La norma specifica la disciplina dell'ingegneria di manutenzione durante l'intero ciclo di vita di un macchinario.

Questo documento fornisce indicazioni su come l'ingegneria della manutenzione può contribuire alla garanzia dell'affidabilità richiesta per raggiungere un equilibrio sostenibile tra prestazioni, rischi e costi.

prospetto 1 Obiettivi, contributi e attività dell'ingegneria della manutenzione nel corso del ciclo di vita			
Stadio del ciclo di vita	Sottostadio del ciclo di vita	Obiettivi delle attività di ingegneria della manutenzione	Attività di ingegneria della manutenzione e contributi ai diversi stadi del ciclo di vita
Concetto	Fattibilità	Fornire un contributo tecnico precoce allo studio di fattibilità per quanto riguarda i requisiti di manutenzione risultanti dalle soluzioni proposte	Assistere nella definizione delle soluzioni progettuali fornendo una valutazione delle conseguenze sulla manutenzione ad esse associate e del loro impatto sui requisiti degli stakeholder.
	Base concettuale	Contribuire alla definizione del progetto di base mediante la valutazione dei requisiti di manutenzione	Valutazione dei requisiti di manutenzione e della manutenibilità delle opzioni alternative. Contribuire al raggiungimento dei requisiti degli stakeholder, come la valutazione della fedeltà, della sostenibilità e della sicurezza delle opzioni alternative. Assicurare che le opzioni siano conformi a tutti i requisiti statuari e organizzativi applicabili.
Sviluppo	Progettazione preliminare	Influenzare la progettazione per ottenere la prestazione di fedeltà richiesta.	Contribuire alla valutazione della fedeltà delle opzioni di progettazione dell'intera soluzione dei beni selezionata attraverso la valutazione della manutenzione e della manutenibilità.
	Progettazione dettagliata	Sviluppare attività di manutenzione e assistere nella progettazione per raggiungere i livelli di manutenibilità richiesti e garantire la disponibilità operativa.	Supportare le attività di progettazione per raggiungere gli obiettivi di affidabilità, manutenibilità e supporto logistico. Sviluppare processi di manutenzione preliminare, istruzioni e identificare le opportunità tecnologiche legate alla manutenzione. Definire i piani di manutenzione, sviluppare le descrizioni delle attività.
Realizzazione	Costruzione	Attuare le decisioni di manutenzione prese negli stadi concettuali e sviluppo	Fornire consulenza e partecipare a ispezioni, prove e valutazioni di conformità durante il processo di costruzione. Aggiornare i piani di manutenzione come richiesto in risposta ai sistemi come costruiti.
	Implementazione e messa in servizio	Attuare le decisioni in materia di manutenzione a partire dalla concezione, dagli stadi di sviluppo e durante la messa in servizio, preparando il passaggio di consegne	Identificare i requisiti di risorse e competenze per la manutenzione e attuarli di conseguenza. Attuare i piani di manutenzione, compresi i piani di ispezione, l'automanutenzione (dove applicabile) e i piani di monitoraggio delle condizioni. Convalidare le procedure di manutenzione come richiesto. Contribuire, ad esempio, all'avviamento, all'esecuzione della prova e alla prova di accettazione della prestazione.
Utilizzo	Funzionamento e manutenzione	Eseguire le attività di manutenzione e aggiornare i piani per raggiungere gli obiettivi di fedeltà	Effettuare l'analisi delle attività, specificare programmi e piani, piani di riparazione e piani di sviluppo della manutenzione secondo condizione. Aggiornare i piani di manutenzione e le altre policy di gestione dei guasti selezionati attraverso la valutazione tecnica dei risultati della manutenzione e in risposta alle mutate condizioni operative. Partecipare alla revisione dei programmi di manutenzione e alla pianificazione delle attività pertinenti per migliorare le operazioni. Assistere nello sviluppo delle pratiche operative e delle abilità degli operatori (dove appropriato). Partecipare all'analisi dei requisiti di supporto.
Smaltimento/transizione	Riutilizzo, riciclo o smaltimento	Facilitare il riutilizzo, il riciclo o lo smaltimento di un'entità o di un bene	Stimare la fine della vita utile di entità o beni. Assistere nell'identificazione delle entità per il riutilizzo, il riciclo, la rifabbricazione, l'obsolescenza o lo smaltimento.