



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria Gestionale

**Analisi dei Key Performance Indicators per la definizione del fine vita di una
macchina**

Analysis of Key Performance Indicators for defining the end of life of a machine

Relatore: Chiar.mo

Prof. **Bevilacqua Maurizio**

Prof. **Mazzuto Giovanni**

Tesi di Laurea di:

Giambartolomei Filippo

A.A. 2021/ 2022

Sommario

CAPITOLO 1: DEFINIZIONE DEI KPI: ASPETTI GENERALI E STRUTTURALI DEGLI INDICATORI CHIAVE DI PERFORMANCE.....	
1.1 - BACKGROUND GENERALE DEI KPI.....	3
1.2 – ESEMPI DI KPI NEL MARKETING E NELLA LOGISTICA AZIENDALE.....	5
1.3 – STRUTTURA DI UN KPI.....	8
CAPITOLO 2 DEFINIZIONE DEI PRINCIPALI KPI DEL FINE DIA UNA MACCHINA.....	
2.1 – DEFINIZIONE DEL FINE VITA DI UNA MACCHINA	13
2.2 – KPI INERENTI IL FINE VITA DI UNA MACCHINA.....	19
2.3 – RIGENERAZIONE DEI MACCHINARI INDUSTRIALI E MANUTENZIONE PREDITTIVA.....	24
CAPITOLO 3: CASI STUDIO	
3.1 – INTRODUZIONE DEI CASI STUDIO.....	27
3.2 – IL CASO DELLA IXON.....	29
3.3 – IL CASO DELLA ROMET SRL.....	36
3.4 – IL CASO DELLA RI.PRA METALLI.....	38
3.5 – IL CASO DELLA KREACTA.....	40
CAPITOLO 4: CONCLUSIONI.....	43
RIFERIMENTI	45

CAPITOLO 1 – DEFINIZIONE DEI KPI: ASPETTI GENERALI E STRUTTURALI DEGLI INDICATORI CHIAVE DI PERFORMANCE.

1.1 - BACKGROUND GENERALE DEI KPI

Un KPI: Key Performance Indicator, in italiano: “Indicatore Chiave di Performance”, è un indice sottoposto ad una misurazione che va ad affermare l’efficacia con cui una determinata azienda, un team di lavoro, uno specifico settore od anche un reparto stiano raggiungendo degli obiettivi che si sono fissati in precedenza.

I vari responsabili oppure i manager utilizzano i KPI per valutare il soddisfacimento degli obiettivi ed il loro eventuale successo che, come poc’anzi scritto, sono stati fissati dalla azienda.

I KPI hanno un livello elevato di importanza per l’impresa e si vanno a concentrare sui processi dei vari reparti.

Tra i reparti in evidenza troviamo, ad esempio, il reparto di produzione, l’ambito che si occupa dell’efficienza degli impianti, il reparto delle vendite, delle risorse umane ecc.

La definizione di questi indicatori è una attività abbastanza impegnativa.

Ogni Key Performance Indicator dovrebbe essere associato ad uno specifico risultato ed a questo deve essere correlata una precisa misurazione delle prestazioni.

È probabile che i KPI vengano scambiati o confusi con le metriche dell’azienda.

È vero che vengono utilizzati con le stesse dinamiche, però i KPI devono essere definiti e descritti in base a quelli che possiamo definire come obiettivi “critici” o “principali”.

Per lavorare efficientemente a favore della definizione di un KPI è importante andare a porsi delle specifiche e precise domande, come ad esempio:

- Qual è il risultato previsto? Qual è l’obiettivo da raggiungere?
- Chi è che possiede la responsabilità del risultato della performance?
- Si è in grado di andare a misurare i progressi e gli avanzamenti dell’ambito in analisi?
- È possibile andare ad interagire od influenzare il risultato?
- Quando si sarà in grado di poter stabilire di aver raggiunto un determinato risultato o meno?
- Con che periodicità si sarà in grado di osservare e monitorare i progressi verso il risultato desiderato?

In un momento storico prettamente incentrato sulla digitalizzazione e sull’industry 4.0, dove le risorse sono limitate e risulta essere necessario e vincente un approccio che segue la specifica filosofia del “fare di più, con meno”, i KPI risultano avere un ruolo chiave nell’interno di questi processi digitali e di industria avanzata.

Per l’appunto, la digitalizzazione e l’automazione sono due pilastri ben saldi che devono essere sfruttati per affrontare delle sfide di questo calibro.

È necessario raccogliere, comprendere e relazionare una quantità importante di dati (“big data”) creati con l’obiettivo di andare a descrivere e definire ottimamente le situazioni di transizione in questa trasformazione digitale.

È importante fare, in generale, un'analisi intelligente di questi dati e, per poterlo fare, è essenziale ricorrere all'utilizzo dei KPI.

Si sta andando, quindi, verso una polimerizzazione tra il mondo fisico ed il mondo virtuale.

Analizzare gli indicatori ed i dati risulta essere la “chiave di volta” che unisce questi aspetti.

È evidente che una buona analisi dei dati e degli indicatori chiave può andare a rivelarsi un ottimo “faro” per essere meglio orientati, per capire in che direzione si sta andando, per monitorare il processo, controllarlo, analizzarlo e, in casi di necessità, intervenire per correggere dei parametri, delle variabili o, in generale, delle specifiche e procedere verso il reindirizzamento degli indicatori verso i valori ottimali richiesti.

1.2 ESEMPI DI KPI NEL MARKETING E NELLA LOGISTICA AZIENDALE

I KPI hanno come funzione quella di misurare l'efficienza del processo in termini generali ma, nello specifico, il fine ultimo è il raggiungimento del risultato.

I risultati derivano dagli obiettivi.

Avere obiettivi chiari, precisi e rigorosi è quindi una parte essenziale del processo di definizione dei KPI.

È fondamentale individuare obiettivi che siano il più possibile misurabili.

Degli esempi di KPI prettamente generici possono essere: il numero dei lead (dove il lead rappresenta un potenziale cliente o una opportunità di vendita), il fatturato mensile dell'azienda o il numero delle non conformità.

È evidente che deriva dall'ambito in cui si opera.

Per esempio, se si parlasse di marketing, i KPI riguarderebbero sicuramente i costi per lead (cioè sapere quanto budget è stato investito dall'azienda per andare ad acquistare ogni suo contatto) oppure il ROI, cioè il Return of Investment, che significa: ritorno sull'investimento, ovvero il tasso di rendimento sul totale degli investimenti di un'impresa in una campagna o azione pubblicitaria che viene calcolato facendo il rapporto tra il risultato operativo ed il totale del capitale investito netto.

Si parlerebbe anche di Engagement rate sui social network, che riguarda il grado di connessione dei vari follower con uno specifico brand che può essere misurato con un numero, ad esempio il numero dei mi piace, il numero dei commenti o le menzioni ottenute su Instagram o Facebook, o dal numero dei retweet ottenuto su Twitter in un determinato periodo di tempo.

Se si parlasse di logistica aziendale, invece, i KPI riguarderanno le tempistiche e le metodologie che si applicano sull'utilizzo dei materiali che attraversano il processo produttivo e, quindi, i vari magazzini di MP (materie prime), WIP (work in process) o semilavorati e PF (prodotti finiti).

Due esempi di questo tipo di KPI potrebbero essere:

- 1) Average Inventory (ovvero le scorte medie): indica il valore medio delle scorte che si hanno nel magazzino all'interno di un determinato periodo

che viene selezionato come riferimento, utilizzando la lettera T. Tutto questo viene espresso in pezzi.

$$AI = \frac{\frac{I_0 + I_T}{2} + \sum_{t=1}^{T-1} I_t}{T}$$

Questa formula viene utilizzata per calcolare questo indicatore va a relazionare il valore iniziale ed il valore finale delle scorte a disposizione in magazzino e poi, successivamente, va a calcolare la media con tutti gli altri valori intermedi delle scorte.

Questo tipo di calcolo va ad evidenziare la quantità iniziale che troviamo come scorte a magazzino in precedenza e la scorta finale che va assicurata alla fine del periodo, andandoli a considerare come vincoli operativi richiesti dall'ordinante.

- 2) Average Flow Time (tempo medio della permanenza in magazzino): indica il tempo medio di stoccaggio della merce durante quel periodo di tempo T che viene preso come riferimento. Verrà espresso in termini percentuali oppure in mesi.

$$AFI [\%] = \frac{AI}{\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{T}}$$

$$AFI [mesi] = \frac{AI}{\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{T}} * T$$

Questo indicatore risulta essere utile se viene confrontato con il tempo di obsolescenza del prodotto in questione. Un indicatore AFI che tende a zero va a rappresentare una realtà di produzione “snella”, ovvero: ciò che viene prodotto andrà ad essere venduto il prima possibile al cliente e quindi dovrà rimanere in stock in magazzino per un tempo ridotto.

3) Indicatore delle scorte medie a magazzino.

$$\text{Scorte medie} = \frac{Q}{2} + SS$$

Come si nota dai vari esempi che sono stati elencati, se ne evince che i KPI devono essere e risultare estremamente misurabili.

Sono state riportate queste formule e questi parametri con l’obiettivo di rendere tangibile l’idea di misurabilità degli indicatori chiave di performance.

Non ci si soffermerà ulteriormente su questi KPI appena descritti perché in questa relazione l’interesse principale è quello di descriverli al meglio e, quindi, come poc’anzi scritto, ci interessa capirne la caratteristica della misurabilità.

“La misurazione è il primo passo che porta al controllo e infine al miglioramento. Se non riesci a misurare qualcosa, non puoi capirlo. Se non riesci a capirlo, non puoi controllarlo. Se non riesci a controllarlo, non puoi migliorarlo.”

– James Harrington

1.3 STRUTTURA DI UN KPI.

Sono necessarie delle informazioni che siano facili da reperire e anche le misurazioni devono essere ottenute facilmente.

Si necessita di informazioni dirette e sicure appropriatamente.

È fondamentale selezionare il giusto metro di misurazione degli indici di performance, andando ad immaginare come poi andrà ad essere il risultato che si vuole raggiungere.

Ci si deve focalizzare sull'informazione che questi indici devono far emergere: devono essere in grado di far comprendere se ci sarà un miglioramento, un peggioramento o, eventualmente, un mantenimento dello stato attuale.

Il fine ultimo di una analisi dei KPI aziendali è quello di fornire informazioni necessarie alla valutazione decisionale e strategica dell'azienda.

Con questo fine, dunque, le varie metriche ed i risultati delle misurazioni fatte devono andare a fornire tutte le informazioni necessarie per comprendere il percorso che sta svolgendo la performance.

Può anche capitare, ad esempio, che un indice di performance preso in maniera singola non sia sufficiente significativo o, addirittura, può risultare fuorviante.

A tal proposito, serve migliorare quello che può essere definito come “livello di interpretazione dei KPI” andando ad aggiungere delle misurazioni od ulteriori dettagli.

Gli indici di KPI aggregati potrebbero essere, ad esempio, tutte quelle analisi di performance che vengono svolte nei reparti della produzione.

Questo tipo di analisi prende in considerazione una quantità elevata di parametri che derivano dagli impianti, dal personale, dalla qualità e dalle tempistiche.

Un altro esempio di analisi aggregate è quello che riguarda lo stato di benessere dei dipendenti dell'azienda, dove la stima della misurazione riguarda degli aspetti che sono tipici dello stato di soddisfazione delle Human Resource.

Inoltre, è anche importante definire i livelli di prestazione dei KPI con l'obiettivo di renderli il più possibile "leggibili" ed interpretabili al massimo.

Si andranno quindi a stabilire le cosiddette "soglie", cioè dei punti esatti in cui un determinato indicatore può essere definito.

Le definizioni che può avere un indicatore possono essere principalmente tre: indicatore con "buona prestazione", indicatore con "prestazione soddisfacente" oppure indicatore di "scarsa prestazione".

Le prestazioni si andranno quindi a basare sugli obiettivi raggiunti o meno su un determinato livello di prestazione e per un periodo di tempo specifico fondato sulle rispettive soglie.

Si avranno dei limiti superiori ed inferiori che determineranno quanto l'indicatore si andrà a discostare dal valore preso come obiettivo.

È importante aggiornare in maniera periodica i dati, soprattutto quando il costo delle misurazioni del processo risultano essere alti. Per esempio, l'aggiornamento dei dati può essere fatto mensilmente o trimestralmente.

A seguito dell'aggiornamento dei dati, chiaramente, dovrà seguire un'attenta documentazione dell'intera storia riguardante le misurazioni dei KPI: la raccolta dei dati, la loro storia, la responsabilità di chi è andato a lavorare sulle misurazioni e lo strumento che è stato utilizzato per la misurazione devono essere memorizzati e storicizzati.

In un'analisi di performance di medio o lungo periodo, sarà molto importante riuscire ad intravedere e scovare delle anomalie per andare poi ad intraprendere dei miglioramenti con tempistiche brevi e questo è possibile grazie alla storicizzazione e documentazione delle variazioni.

Riassumendo, si può affermare che per definire dei KPI importanti e funzionali, il primo passo riguarda chiarire gli obiettivi che ci si aspetta.

Grazie al risultato atteso, sarà già possibile definire un indicatore chiave.

Successivamente bisognerà operare affinché si renda misurabile il KPI e, una volta soddisfatto tale requisito, si andrà verso l'atto di misurazione.

Una volta svolta la misurazione, si ottengono dei dati che andranno contestualizzati ed associati negli indici che sono stati raccolti.

In successione, si andranno a definire i range obiettivo e le varie tipologie di soglie e si andrà a stabilire ogni quanto si andrà a fare l'aggiornamento.

Risulterà importante documentare la storia delle misurazioni per consentire la costruzione di uno storico in cui poter accedere nelle eventualità future per poter fare previsioni od amplificare l'esperienza dell'indicatore.

Infine, si andranno a calcolare i costi dei rilevamenti dei KPI.

Si deve cioè ottenere una stima approssimata di quanto è possibile che costerà uno specifico indicatore.

Avendo ben chiara la cifra, si andrà a decidere quanto investire per renderlo il più possibile economico.

Il valore della misurazione deve essere maggiore rispetto al valore del costo di quest'ultima.

È opportuno accennare il fatto che, grazie alla digitalizzazione dei processi, risulta essere più semplice andare a raccogliere i dati per svolgere una misurazione dei KPI sempre più efficace.

Una raccolta dei dati ben definita ed il più possibile completa, andrà a rendere l'implementazione del software estremamente più semplificata e funzionale per

poter andare ad ottenere delle informazioni utili per i processi decisionali e strategici, il più affidabili possibile.

Indicatore	Rilevato	Obiettivo	Tendenza	Giudizio
Numero righe Prelievo/h/operatore	21	20		
% Errore di prelievo	0,2	0,3		
% Righe evase in tempo	97%	99%		

Nel grafico soprastante si riporta un esempio di alcuni indicatori e della loro condizione attuale rispetto all'obiettivo che è stato posto anticipatamente.

Notiamo la colonna dell'indicatore dove verranno riportati i KPI che sono stati decisi.

Poi si avrà la colonna della rilevazione, dell'obiettivo e la tendenza riporterà l'andamento che ha attualmente l'indicatore.

CAPITOLO 2 – DEFINIZIONE DEI PRINCIPALI KPI DEL FINE VITA DI UNA MACCHINA.

2.1 DEFINIZIONE DEL FINE VITA DI UNA MACCHINA.

Nel capitolo precedente è stata compiuta un'analisi dettagliata di quelli che sono i KPI in generale ed è stata definita la struttura consequenziale che porta alla creazione di un indicatore chiave che sia il più possibile performante ed efficace.

In questo capitolo si andranno a trattare quegli indicatori chiave di performance relativi al fine vita di una macchina.

È necessario introdurre tale argomentazione andando specificare che cosa si intende, in primis, per “fine vita” di una macchina e degli impianti industriali in generale.

Dopo anni di attività operativa, gli impianti industriali ed i relativi macchinari aziendali giungono al termine del proprio percorso di vita e si inizia il periodo di post-attività, definito “periodo di smantellamento”.

Smantellare, quindi, un impianto risulta essere un processo oneroso a livello economico, complesso e dispendioso. Questo processo viene definito “decomissioning” che significa, in brevi parole, l'esatto opposto di un processo di “comissioning” che implica, appunto, l'inizio del ciclo di vita di un determinato impianto.

Il decomissioning prevede una successione di sfide di carattere economico, sostenibile e normativo.

Per andare a capire e decidere quando un impianto, ed i relativi macchinari, siano inattivi è necessario svolgere diverse analisi all'interno di cui si tiene conto di una quantità elevata di variabili e di parametri.

Tra questi, troviamo: il costo delle materie prime necessarie, i costi per svolgere le operazioni, le riserve che si trovano prima di iniziare il processo ed i relativi regimi regolatori.

Risulta chiaro che prima di prendere questo tipo di decisione è necessario intraprendere delle valutazioni riguardo le condizioni dei macchinari.

Si compiono quindi delle considerazioni basate su delle stime.

Per queste valutazioni si andrà a fare riferimento a delle considerazioni sia di carattere generale che, al contrario, di carattere specifico.

Il periodo di vita utile di un macchinario, ovvero la stima del periodo in cui una macchina industriale verrà utilizzata e servirà alla produzione di utili, viene generalmente suddivisa in diverse fasi.

Tra queste se ne riportano quattro:

- 1) Prima fase: il macchinario o l'attrezzatura è ancora in grado di operare andando a produrre il massimo dell'efficienza. Questo può essere definito come un periodo che corrisponde circa ad un terzo di tutta la vita utile del macchinario perché successivamente il valore andrà a decrescere di circa il 20% rispetto a quello che è stato il suo costo iniziale.
- 2) Seconda fase: il macchinario non sarà più in grado di operare producendo il massimo della propria efficienza produttiva. Nonostante ciò, è comunque in grado di fornire un grado di efficienza reputato accettabile. Anche questo periodo corrisponde ad un terzo della vita utile del

macchinario. Il fattore che varia è quello che riguarda al suo valore; infatti, questo andrà a decrescere più nettamente rispetto alla prima fase. Infatti, si avrà una svalutazione che raggiungerà circa un 60%.

- 3) Terza fase: il macchinario giungerà alla fine del proprio ciclo di vita, quindi si è nell'ultimo periodo. In questa fase il valore scenderà ancora di più, raggiungendo solo un 30% circa del valore iniziale.
- 4) Quarta fase: rispecchia un periodo dove il macchinario ha superato totalmente tutto il suo ciclo di vita. Se non è ancora diventato obsoleto e preserva uno stato ancora accettabile per poter operare, usufruendo di una buona manutenzione, è possibile continuare ad utilizzarlo. Ma solo se possiede ancora un valore del 10% del valore che possedeva inizialmente.

Per quanto riguarda invece il ciclo di vita di un impianto industriale, si può andare ad affermare che la vita "utile" prevista ha un periodo che va dai 20 ai 25 anni massimo.

Per una migliore valutazione, risulta necessario dire che ogni macchinario avrà delle caratteristiche specifiche e differenti. D'altra parte, anche l'attrezzatura può essere utilizzata per tipi di lavorazioni totalmente differenti. Quindi le stime dovranno essere fatte tenendo in considerazione anche questi fattori: tipologia di lavorazione, caratteristiche e specifiche della macchina industriale che viene utilizzata, ecc.

Per determinare il valore di un impianto industriale, tenendo in considerazione questi fattori, viene utilizzata la seguente formula:

$$V_{att} \cdot C_{sen} \cdot C_{obs} = V_c$$

All'interno della quale si troveranno diverse variabili.

Tra queste, si nota:

V_{att} : è il valore attuale, con cui si intende il valore corrente di un macchinario nuovo;

C_{sec} : è il coefficiente di deprezzamento per senescenza, dove “senescenza” indica un processo caratterizzato da modifiche della struttura e dal decadimento di alcune attività e funzioni.

C_{obs} : è il coefficiente di deprezzamento per obsolescenza, dove “obsolescenza” si intende la perdita di valore ed efficienza economica subita da un bene per effetto della comparsa sul mercato di un bene tecnicamente perfezionato e più produttivo o, anche, a causa della sua usura.

V_c : si intende il valore commerciale del macchinario.

Questi sono le variabili che vi sono nella formula descritta poco sopra.

Ciò che risulta di interesse è vedere che il valore commerciale è determinato dal prodotto dei tre parametri che descrivono il valore attuale ed i coefficienti di senescenza ed obsolescenza.

Si analizza di seguito, in maniera dettagliata, il significato dei parametri ed il metodo che viene utilizzato per andarli a determinare.

Per quanto riguarda l'indice di valore attuale del macchinario nuovo, si può dire che è un valore che deriva dal mercato. O meglio: dai prezzi che vi sono nel mercato in quel momento per quel determinato tipo di macchinario.

Se il macchinario è ancora in fase di produzione, senza essere andato incontro a delle modifiche, il valore risulta essere un dato certo.

Si descrive ora il coefficiente di deprezzamento per senescenza: tale coefficiente, come detto in precedenza, va ad indicare il deprezzamento dello specifico macchinario in base a quanto questo stia "invecchiando fisicamente". Per calcolarlo si deve stimare il tempo di vita utile per ogni macchinario. Successivamente, si dovranno definire ulteriori fattori che entrano nella considerazione di questo parametro, ovvero:

- 1) Analizzare la frequenza delle manutenzioni.
- 2) Condizioni e fattore di servizio.
- 3) Analizzare la complessità tecnologica.
- 4) Controllare l'eventuale presenza di fluidi aggressivi/sporcanti.

Per quanto riguarda il coefficiente di deprezzamento per obsolescenza si può dire che il coefficiente di obsolescenza va a quantificare il deprezzamento del macchinario in base all'invecchiamento a livello tecnologico.

Per la sua determinazione è necessario, prima di tutto, verificare se la macchina è in produzione oppure occorre supervisionare quali modifiche sono state apportate dal costruttore al nuovo modello. In questo caso è importante andare a determinare l'eventuale disponibilità dei pezzi di ricambio necessari per le manutenzioni.

Infine, si va a definire nel dettaglio ciò che si intende per valore commerciale. Nel valore commerciale si prendono in considerazione tutti i parametri precedenti, sia che questi siano già forniti oppure che vengono stimati, tramite la formula vista in precedenza, si va a valutare il valore commerciale dei macchinari così come viene riportato nei grafici sottostanti.

		VT _{EFFETTIVA} / VT _{UTILE} [age life ratio]									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Valore residuo [V _R] al termine della vita utile (% del valore iniziale)	0%	90%	80%	70%	60%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	10%	91%	82%	73%	64%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
	20%	92%	84%	76%	68%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	30%	93%	86%	79%	72%	65%	65%	65%	65%	65%	65%

Tabella n.1 Modello di deprezzamento lineare- Valori del coefficiente di Deprezzamento.

È possibile calcolare il coefficiente di deprezzamento, andandolo ad applicare per calcolare in maniera singolare il valore attuale residuo dei macchinari e delle varie attrezzature che sono presenti in azienda.

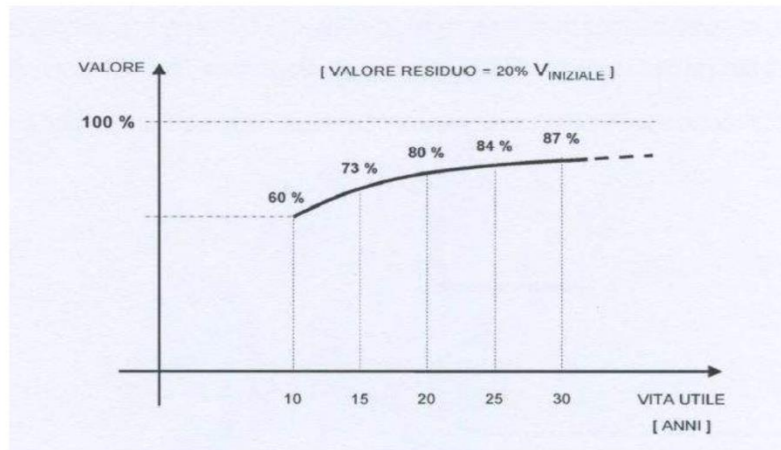


Tabella n.2 Perdita valore di un macchinario industriale

2.2 KPI INERENTI IL FINE VITA DI UNA MACCHINA

Precedentemente è stato descritto cosa si intende per “fine vita” di una macchina, ovvero quando un macchinario si svaluta completamente di tutto il suo valore e non viene ritenuto più valido per poter operare attivamente.

È necessari, quindi, porre l’accento sui KPI che analizzano il fine vita di una macchina per poter comprendere differenti aspetti.

Ad esempio, è utile per poter capire quando un macchinario non è più grado di offrire un servizio al livello richiesto od anche quando è necessaria una manutenzione o, ancora, quando sta operando in maniera soddisfacente.

Si possono utilizzare i KPI anche per poter andare a fare delle previsioni, ad esempio sulla manutenzione. Infatti, se si fosse in grado di svolgere un'analisi adeguata, risulterebbe possibile andare a prevedere quando un macchinario sia o meno nelle sue condizioni ottimali.

Grazie ai KPI si è in grado di identificare lo stato del macchinario ed andare a programmare la manutenzione senza fermare mai la produzione.

Quindi senza creare intoppi o situazioni di “fermo” imposto.

I KPI che in questa relazione si vogliono andare ad analizzare nello specifico, ovvero quelli inerenti al fine vita di una macchina, si possono andare a suddividere in tipologie che seguono alcune linee guida differenti.

È possibile soffermarsi sull'utilizzare in un secondo momento eventuali tipologie di materiali, cercare di andare a prevedere dei costi, dei momenti di “fermo” dei macchinari e così via.

È necessario anche evidenziare quegli indicatori che riguardano la situazione in cui un macchinario è in uno stato dove ha superato totalmente il suo ciclo di vita. In tal caso si evidenziano altre tipologie di KPI, come ad esempio: i costi dello smantellamento, il recupero di materiali, la sostenibilità ambientale e la gestione dei costi.

Ci si riferisce a dei parametri che vengono utilizzati per valutare la prestazione del macchinario durante la sua ultima fase di utilizzo.

Tra questi, si trovano sicuramente la percentuale che si riesce ad ottenere dai materiali recuperati, il tempo che viene utilizzato per andare a smantellare il

macchinario, il tasso di riciclo dell'immobile, l'impatto ambientale complessivo, il rispetto delle normative ed il rispetto delle norme di sicurezza.

È importante sottolineare il fatto che il monitoraggio dei KPI del fine vita di un macchinario può aiutare le aziende a migliorare anche la sostenibilità ambientale, ridurre i costi e migliorare la reputazione dell'azienda in termini di responsabilità sociale.

Inoltre, i KPI del fine vita di un macchinario dipendono anche da tipo di macchina che si sta trattando oppure dall'industria che viene utilizzata.

Di seguito sono elencati dei KPI con delle proprie definizioni che vengono utilizzati sempre per misurare le prestazioni del fine vita di una macchina.

Tra questi troviamo:

- 1) Tasso di recupero: indica la percentuale di materiali o componenti di un prodotto che possono essere recuperati e riutilizzati dopo il loro fine vite. Ad esempio, per un macchinario industriale, il tasso di recupero potrebbe indicare la percentuale di parti del macchinario che possono essere smantellate e riutilizzate in altri prodotti o riciclate per ridurre gli sprechi. Un tasso di recupero elevato indica che il prodotto è stato progettato per essere facilmente smantellato e riutilizzato o riciclato.
- 2) Tasso di smantellamento: indica la percentuale di prodotti che vengono smantellati correttamente alla fine del loro ciclo di vita. Ad esempio, per un macchinario industriale, il tasso di smantellamento potrebbe indicare la percentuale di macchinari che vengono disassemblati in modo sicuro e sostenibile alla fine della loro vita utile. Un tasso di smantellamento

elevato indica che la società sta gestendo correttamente il fine dei suoi prodotti.

- 3) Rifiuti: indica la quantità di rifiuti che vengono generati durante il ciclo di vita del prodotto, compresi i rifiuti prodotti durante la produzione, l'uso e il fine vita. Ad esempio, per un macchinario industriale, la quantità di rifiuti potrebbe indicare la quantità di materiali che vengono scartati durante la produzione del macchinario o la quantità di parti del macchinario che vengono smaltite alla fine della sua vita utile. Un basso tasso di rifiuti indica che si stanno gestendo in modo responsabile i materiali e si stanno minimizzando gli sprechi.
- 4) Riciclabilità: indica la capacità di un prodotto di essere riciclato alla fine del suo ciclo di vita. Ad esempio, per un macchinario industriale, la riciclabilità potrebbe indicare la percentuale di materiali o parti del macchinario che possono essere riciclate o riutilizzate in altri prodotti alla fine della vita del macchinario. Una maggiore riciclabilità indica che il prodotto è stato progettato per essere facile da smantellare e riciclare, riducendo così gli sprechi e l'impatto ambientale.
- 5) Costi: indica i costi associati alla produzione, all'uso e al fine vita del prodotto. Ad esempio, per un macchinario industriale, i costi potrebbero includere il costo di produzione del macchinario, i costi associati all'uso del macchinario, come i costi energetici, e i costi associati al suo smaltimento alla fine della vita utile. Il monitoraggio dei costi può aiutare a identificare aree in cui è possibile ridurre i costi e migliorare l'efficienza del prodotto.

Come è stato detto in precedenza, i KPI devono essere misurati ed analizzati da parte delle aziende attraverso diversi strumenti e tecniche.

Ad esempio, possono utilizzare software di gestione dell'intero ciclo di vita dei prodotti, che consente di monitorare la prestazione della macchina durante tutto il suo ciclo di vita, compreso il suo smantellamento.

Le aziende possono adottare tecniche di disassemblaggio efficienti, che possono aiutare a ridurre i tempi di smantellamento e migliorare la qualità dei materiali recuperati. Così come possono adottare tecniche di riciclo avanzate, come la separazione di materiali con tecniche di separazione magnetica o a raggi X, che consentono di recuperare una maggiore quantità di materiali preziosi e ridurre l'impatto ambientale.

La valutazione dei KPI del fine vita di una macchina può aiutare le aziende a identificare i punti deboli del processo di smantellamento e dismissione, nonché a individuare eventuali opportunità per migliorare l'efficienza del processo.

Ad esempio, se il tempo di smantellamento di una macchina risulta essere troppo lungo rispetto alla media del settore, l'azienda può decidere di adottare nuove tecniche di disassemblaggio o di formare il personale addetto a questa attività, al fine di ridurre il tempo necessario per smantellare la macchina.

La valutazione di questo tipo di KPI può essere utilizzata anche per stabilire obiettivi di sostenibilità a lungo termine e per monitorare il progresso dell'azienda verso tali obiettivi.

Dunque, facendo un'analisi economica possiamo dire che i KPI sono utili per ridurre i costi delle operazioni durante il processo di dismissione ed aumentare quindi il ricavo dalla vendita dei materiali che vengono recuperati.

Ad esempio, se l'azienda riesce a recuperare una quantità maggiore di materiali preziosi durante il processo di smantellamento, riuscirà ad aumentare il ricavo dalla loro vendita.

Quindi si ridurranno i costi complessivi dell'operazione e si aumenterà poi il ricavo con la vendita.

2.3 RIGENERAZIONE MACCHINARI INDUSTRIALI E MANUTENZIONE PREDITTIVA.

È probabile che le aziende o, semplicemente, i privati preferiscano liberarsi dei macchinari che giungono a fine vita.

Quando si parla di permuta in cambio di un macchinario nuovo si può dire che questa evita all'utilizzatore eventuali possibili problemi che derivano da un servizio manutentivo scadente eseguito da personale non adatto o formato alla manutenzione.

Innanzitutto, si indica che cos'è la manutenzione e perché viene svolta.

La manutenzione è una attività che viene fatta svolgere dalle aziende per prendersi cura dei loro assets. In base al budget che si ha a disposizione, delle risorse che si decide di impiegare, degli obiettivi che vengono stabiliti e del libello di esperienza, è probabile che molto spesso le aziende si adeguano a determinati tipi di manutenzione.

La manutenzione serve per massimizzare l'efficienza e la produttività degli impianti e va ad acquisire sempre di più un ruolo strategico in grado di poter portare al successo le aziende.

Questo è possibile perché permette di:

- 1) Ridurre i costi.
- 2) Aumentare la produttività dei macchinari.
- 3) Aumentare la qualità del prodotto finale.
- 4) Migliorare la sicurezza.
- 5) Massimizzare i tempi di produzione.
- 6) Razionalizzare le risorse.
- 7) Rendere i processi sostenibili.

In manutenzione esistono dei KPI che possono essere utilizzati per stabilire nuove strategie che riducano al minimo i fermi-macchina, individuare inefficienze, costruire dei piani di manutenzione predittiva migliori ed andare ad ottimizzare i costi.

È importante quindi parlare anche di KPI che riguardano la manutenzione predittiva. Tale manutenzione è una metodologia di manutenzione che si basa sull'utilizzo di tecniche di monitoraggio e di analisi dei dati per andare a prevedere gli eventuali guasti dei macchinari prima che questi si verifichino. Questo approccio consente di ridurre i tempi di fermo macchina al fine di migliorare la produttività, ridurre i costi di manutenzione e prolungare la durata di vita del macchinario.

Tale metodologia si basa sulla raccolta dei dati di funzionamento del macchinario come, ad esempio, la temperatura, la vibrazione, la pressione, l'umidità e altri parametri che risultano rilevanti.

Questi dati vengono analizzati dai software di analisi dei dati e andranno a consentire poi di individuare delle anomalie, prevedere guasti o malfunzionamenti del macchinario.

Il vantaggio principale che se ne trae da questo tipo di attività è che consente di intervenire in modo tempestivo sui macchinari, andando ad evitare delle manutenzioni non programmate della produzione e migliorando la produttività dell'impianto.

In sintesi, dunque, la manutenzione predittiva è una metodologia che permette di migliorare l'efficienza, la produttività e ridurre i costi della manutenzione.

Dopo questa parentesi sulla manutenzione predittiva basata sull'analisi dei valori dei KPI che permettono di predire in maniera ottimale la manutenzione, si può tornare al discorso di rigenerazione degli impianti.

In molti casi è molto più pratico andare ad optare per una rigenerazione che, se eseguita da aziende specializzate in questo specifico campo, consente al macchinario di tornare efficiente sia in termini meccanici che energetici.

Anche in questa situazione i KPI inerenti il fine vita del macchinario risultano essere ottimali e funzionali.

CAPITOLO 3: CASI STUDIO

3.1 INTRODUZIONE DEI CASI STUDIO.

Nel primo capitolo è stata fatta un'analisi riguardo cosa sono, in termini generali, i KPI. Soprattutto in riferimento all'ambito logistico e di marketing con l'obiettivo di verificare le caratteristiche di un KPI e l'importanza di questo all'interno di un processo aziendale.

Inoltre, è stata fatta questa prima analisi anche per evidenziare il concetto di misurabilità dei KPI.

Successivamente, è stata fatta un'analisi specifica di quelli che sono i KPI riguardanti il fine vita di una macchina industriale.

I fattori in luce in questa seconda verifica sono incentrati soprattutto per quanto riguarda ciò che viene definito come “fine vita” di una macchina industriale ed i parametri che si devono verificare per accertarsi di essere arrivati proprio nell'ultimo periodo del ciclo di vita. Una volta verificata tale condizione, si può parlare di “end of life”.

A tal punto ci si chiede quali siano i parametri che si verificano quando è stata verificata questa condizione o, meglio, quali sono gli indicatori di performance che attuano un'analisi efficace ed efficiente per rendere chiaro a chi va a conseguire l'analisi del macchinario, quali sono le condizioni del macchinario industriale e se questo può ancora contribuire ed essere efficace nella produzione.

I KPI specifici che vengono tenuti sott'occhio con un alto valore di importanza, vengono qui elencati:

- 1) Tasso di recupero.
- 2) Tempo di smantellamento.
- 3) La quantità di materiali riciclabili all'interno della macchina.
- 4) La quantità di materiali riciclabili all'interno della macchina.
- 5) Costi associati alla fine vita della macchina.

Da questi indicatori emergono poi gli obiettivi che ci si è prefissati di raggiungere, ovvero:

- Ridurre i costi.
- Aumentare la produttività dei macchinari.
- Aumentare la qualità del prodotto finale.
- Migliorare la sicurezza.
- Massimizzare i tempi di produzione.
- Razionalizzare le risorse.
- Rendere i processi sostenibili.

Su quanto appena riassunto, si vanno ad analizzare i vari casi studio.

In primo luogo, ci si concentra su una piattaforma che va proprio ad analizzare i dati dei macchinari industriali chiamata Ixon.

L'obiettivo è quello di ottimizzare le performance dei macchinari grazie l'utilizzo dei dati e dei KPI e, quindi, anche nel ciclo di end of life.

In secondo luogo, si studierà il caso della Romet Srl.

La Romet è un'azienda che opera nel settore delle demolizioni industriali e dell'eventuale recupero di rottami ferrosi, non ferrosi e materiali di scarto. È di forte interesse questo caso studio perché pone un accento anche sulla situazione

dello smaltimento di macchinari usati ed è coerente con tale relazione perché è necessario studiare i KPI inerenti al fine vita del macchinario industriale per poter sancire o meno la fine del suo utilizzo e poi perché, a seguito di questa decisione, si andrà a stabilire poi se andare a smaltirlo o meno.

Un'altra realtà che opera in tal senso è quella della Ri.Pra Metalli Snc, la cui attività principale è incentrata sul recupero di macchinari industriali attraverso delle valutazioni fatte successivamente ad una consulenza sul recupero degli impianti.

Infine, si riporta anche il caso della Kreacta, che si occupa di consulenza e di progettazione che si occupa della dismissione dei macchinari definiti come obsoleti.

3.2 CASO DELLA IXON.

Si prende come primo caso studio quello di Ixon.

Ixon è un'azienda fondata nel 2014 con l'esigenza di andare a rispondere ad una domanda sempre più elevata da parte di tutti coloro che si occupano di macchine industriali, con l'obiettivo di collegare da remoto i dati, le persone e i macchinari.

Collegare le macchine industriali ad un cloud (ovvero una tecnologia che permette di elaborare, analizzare ed archiviare dei dati in rete e, attraverso internet, sarà possibile fare l'accesso ad applicazioni e dati che sono memorizzati all'interno di un hardware remoto invece che sulla stazione di lavoro locale. Per aziende di grosse dimensioni è quindi una soluzione ideale

perché rende possibile abbattere dei costi) risulta essere un'operazione estremamente complessa; quindi, si è resa necessaria la creazione di Ixon per rendere la connessione ad un cloud il più semplice possibile per tutti coloro che si occupano di costruzione ed utilizzo di macchine industriali.

L'idea di base di questo scenario è quella di analizzare i dati dei macchinari industriali per poi riuscire ad ottenerli in modo semplice ed efficace.

È quindi possibile visualizzare i dati storici o reali riguardanti i KPI relativi alla macchina industriale, con l'obiettivo di individuare le varie tendenze delle performance ed ottimizzare ulteriormente le prestazioni delle macchine, sia che queste siano all'inizio del ciclo di vita, sia che siano nella parte finale di interesse specifico per questa relazione.

In prima istanza, si parla di ottimizzazione delle performance grazie ai dati forniti.

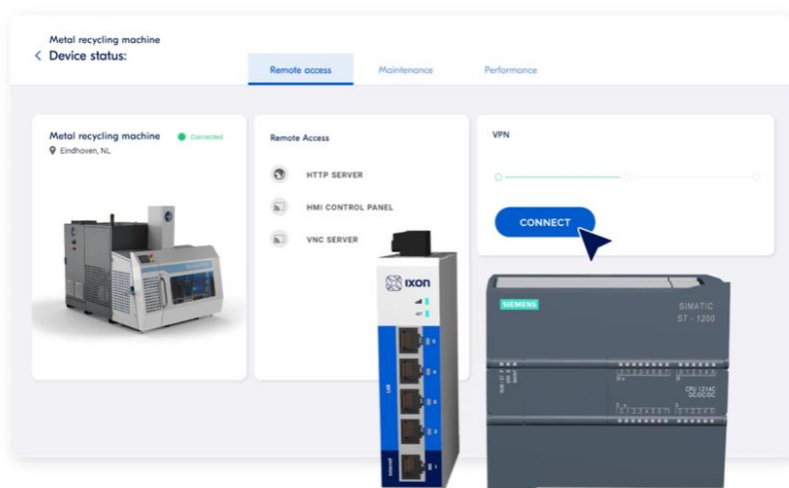
Per fare ciò, è necessario monitorare in tempo reale i parametri che indicano un deterioramento della macchina od un guasto che sta per verificarsi all'interno dell'impianto.

Questo tipo di attività è facilitato grazie all'utilizzo di cruscotti personalizzabili.



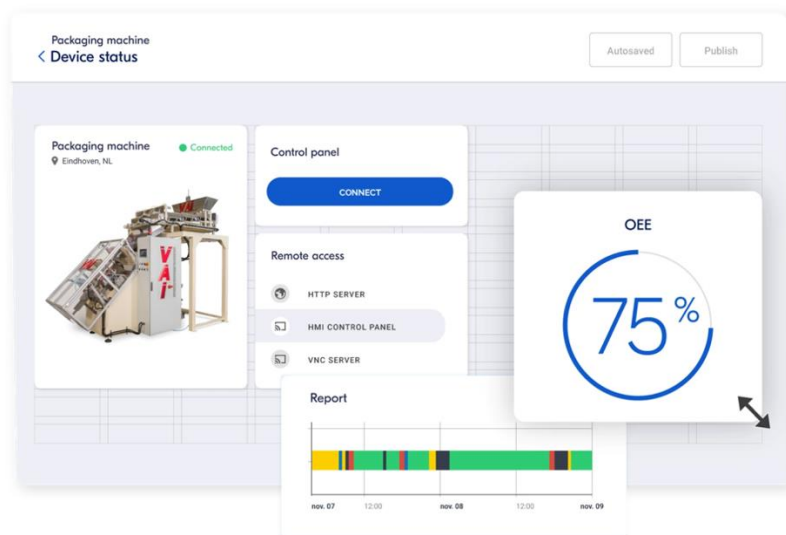
È possibile realizzare cruscotti macchina KPI avanzati per l'analisi dei parametri fondamentali e l'eventuale identificazione dei guasti in modo immediato.

I cruscotti possono essere utilizzati per vari scopi specifici: monitoraggio delle condizioni della macchina, analizzare le tendenze di funzionamento, identificare quei guasti (che potrebbero generare un fermo della macchina) in maniera preventiva.



Dunque, chi andrà ad usufruire di queste funzionalità potrà accedere alle informazioni relative i propri macchinari tramite un portale, grazie ad una condivisione dei cruscotti KPI dove si andranno a visualizzare:

- Parametri critici della macchina. Come ad esempio: vibrazioni, pressione o temperatura.
- Dati della produzione. Come ad esempio: le unità produttive o i residui di lavorazione.
- Overall Equipment Effectiveness (OEE), ovvero l'efficacia complessiva dell'attrezzatura.
- Altre informazioni necessarie, come i manuali di istruzione.



Un altro fattore importante sarà quello riguardante la manutenzione predittiva, anche questo aspetto è stato trattato nel capitolo 2.

Grazie ai dati provenienti dalle macchine, è possibile estrarre degli schemi relativi al loro funzionamento. In base a tali dati, si andrà a decidere in che momento e quanto tempo sarà necessario dedicare alla manutenzione per andare ad evitare guasti e periodi di fermo che non sono stati pianificati.

Inoltre, sarà anche possibile andare ad ottimizzare i componenti che non rendono in maniera performante, con il fine di far funzionare i macchinari industriali in maniera ottimale e senza interruzione.

Queste analisi saranno di grande rilievo per poter identificare in maniera ancor più ottimale i KPI relativi al fine vita del macchinario.

Andando a monitorare costantemente le sue condizioni, si sarà in grado di verificare quando si arriverà al periodo di svalutazione del macchinario e, quindi, quando sarà necessario dismetterlo o, in altra via, stabilire per quanto tempo ancora sarà in grado di fornire un apporto produttivo all'impianto nonostante la data di fine vita sia stata oltrepassata.

In favore di questo fine, risulta importante visualizzare in maniera ottimale i dati, quindi i parametri, analisi, cruscotti e così via.

In quest'ottica, i dati saranno facilmente visualizzati direttamente da PLC, attraverso sensori o robot, grazie a delle dashboard con la funzione della visualizzazione dei dati storici ed in tempo reale.

Per una maggiore chiarezza, si definisce che cosa si intende per PLC.

Un PLC è un Controllore Logico Programmabile, cioè un computer rinforzato utilizzato per l'ambito dell'automazione industriale. Questi controller hanno il fine di automatizzare un processo determinato, una funzione del macchinario industriale oppure una linea di produzione.

Il PLC riceve informazioni dai sensori o dai dispositivi di input collegati, come è stato poc'anzi scritto, dopodiché elaborerà i dati e attiverà le uscite in base a dei parametri precedentemente programmati.

I controllori logico programmabili sono una soluzione di controllo flessibile ed importante, adattabile a quasi tante applicazioni.

Si riprende il concetto di KPI e dei cruscotti KPI, si può affermare che questi sistemi di analisi saranno a disposizione sia dell'azienda che dei clienti.

Infatti, prendendo in esempio il caso della SANOVO TECHNOLOGY GROUP.

La Sanovo Tech. Group è un costruttore di macchine leader. Il gruppo produce un'ampia gamma di macchine per la gestione e lavorazione delle uova: dalla classificazione delle uova, la rottura a macchine di lavorazione, a macchine per la vaccinazione, macchine di produzione per realizzare vaccini ed essiccatori per polveri.

“Sono stati impostati cruscotti live per vari ruoli come per tecnici di assistenza e manager” dice Gerben Heinen, teamleader di software in SANOVO team leader Technology Netherlands.

I cruscotti live sono stati impostati per ruoli differenti come tecnici di assistenza e manager.

"I clienti accedono ai loro cruscotti di produzione della macchina. Per motivi di servizio abbiamo un cruscotto con i report dei guasti” spiega Gerben. I KPI della macchina che vengono monitorati offrono rapide informazioni sullo stato della

macchina. Se si desidera è quindi possibile zoomare su specifiche informazioni dettagliate. Questi dati vengono letti direttamente dal PLC e presentati in un cruscotto IXON Cloud tramite OPC-UA.

In aggiunta ai cruscotti, i “big data” vengono raccolti per ottenere informazioni sulle macchine che si trovano sul campo. L’obiettivo ora è quello di raccogliere nuovi dati di macchina per l’ottimizzazione e per nuove macchine. In futuro i dati potranno essere usati per la manutenzione predittiva. “È ancora difficile determinare quando un sensore si rompe, ecco perché stiamo raccogliendo i dati ora, per essere in grado di scoprire i trend in seguito”, sottolinea Gerben. Sono stati anche avviati un numero di piloti per collegare i dati della macchina a PowerBI tramite l’API di IXON.

SANOVO è un’azienda innovativa che vuole sfruttare in pieno il potenziale di grandi dati. In preparazione a ciò tutte le nuove macchina saranno dotate in modo standard di un IXrouter.

Vantaggi di IXON Cloud Data Logging per SANOVO:

- Semplice da configurare e da applicare alle nuove macchine
- Componi e condividi il tuo cruscotto in base al ruolo
- Visualizzazione KPI live dei dati PLC in cruscotti web-based
- API per l’integrazione con strumenti di business intelligence
- Preparato per la manutenzione predittiva

È stato riportato l'esempio di Ixon Cloud applicato all'azienda Sanovo per evidenziare l'importanza di un'attività di monitoring costante dei propri macchinari industriali e per migliorare od evitare delle situazioni specifiche descritte in seduta soprastante.

L'esempio di Ixon è innovativo e rispecchia concretamente i parametri dell'industry 4.0 e del processo di digitalizzazione, caratteristico di questo periodo storico. L'efficienza di sistemi, come quanto appena descritto, è di efficacia assoluta, soprattutto per un ambito importante come quello dell'analisi delle performance di un macchinario nel periodo di fine vita.

Attraverso il monitor dei cruscotti KPI sarà possibile avere una situazione chiara a 360° e si sarà in grado di agire in maniera tempestiva per evitare incongruenze.

3.3 IL CASO DELLA ROMET SRL

La Romet Srl è un'azienda che opera nel settore delle demolizioni industriali e del recupero dei rifiuti industriali.

Per quanto riguarda la demolizione industriale si intende lo smantellamento e la bonifica dei siti dismessi, degli impianti e dei macchinari industriali. Quest'ultimi di interesse rilevante per quanto concerne tale relazione.

Il recupero dei rifiuti industriali, invece, fa riferimento: alla movimentazione dei rottami non ferrosi, dalla raccolta alla selezione finalizzata al riciclo; alla raccolta, stoccaggio e riciclo di rottami ferrosi con macchinari di ultima generazione; al recupero, stoccaggio e smaltimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

In quest'ottica, l'analisi di KPI che si andrà a fare sarà incentrata su i seguenti indicatori: tasso di smantellamento, quantità di rifiuti e tasso di riciclabilità.

Il tasso di smantellamento perché ci va ad indicare la percentuale di prodotti che vengono smantellati correttamente alla fine del ciclo di vita.

La quantità di rifiuti è di interesse perché indica quali sono i rifiuti generati.

Infine, il tasso di riciclabilità è importante perché indica la capacità di un prodotto di essere riciclato. Avere una maggiore riciclabilità implica un prodotto facile da smantellare e riciclare andando così a ridurre gli sprechi e l'impatto ambientale.

La Romet, andandosi ad occupare della demolizione e dello smaltimento dei macchinari usati, si va a basare costantemente su questi KPI precisi e si occupa della rottamazione e del riciclo dei materiali ferrosi e metallici. Dopodiché, questi, verranno reintrodotti nel ciclo produttivo dell'industria pesante siderurgica.

Il riciclo dei macchinari utilizzati fino al loro fine vita è un intervento che viene attuato da un gruppo estremamente qualificato con un periodo elevato di esperienza. Utilizzando macchinari e mezzi di ultima generazione, il personale andrà ad operare andando a seguire un processo ben definito: cesoiatura, pressatura e taglio dei metalli ed infine movimentazione dei rottami.

Una nota importante e che interessa da vicino l'argomento di questa tesi, riguarda il fatto che tutti i macchinari dello stabilimento della Romet Srl sono sottoposti a revisioni e controlli periodici.

Importante anche sottolineare, al fine di argomentare da più vicino il KPI che riguarda la quantità dei rifiuti, che lo stoccaggio di quest'ultimi avviene

direttamente nella sede della Romet con l'obiettivo di selezionarli, pulirli e successivamente reintrodurli nella catena di produzione.

Dunque, sapere a quanto ammonta la quantità e la tipologia dei rifiuti è decisivo nell'ottica nell'ambito del fine vita del macchinario industriale e, quindi, nell'analisi di questo KPI soprattutto, perché l'azienda si occupa della gestione dei rifiuti internamente.

3.4 IL CASO DELLA RI.PRA METALLI

Ri.Pra nasce negli anni 70' con l'obiettivo di acquistare materiali ferrosi ma, soprattutto, il recupero di macchinari industriali.

Tra le attività di nota che interessano questa relazione:

- 1) Commercio utensileria nuova e tutti quei materiali definiti “materiali di recupero”.
- 2) La demolizione e lo smantellamento degli impianti aziendali.
- 3) Servizio container.

Per quanto riguarda il recupero di macchinari industriali destinati alla rottamazione, si può dire che è un'attività che consente il riciclo dei materiali ferrosi/metallici che è previsto reintrodurre nel ciclo di produzione dell'azienda. RI PRA Metalli si è specializzata nel recupero di impianti dismessi per un utilizzo industriale.

Si va ad occupare della raccolta, dello smantellamento e del trattamento dei vari materiali, fornendo così un servizio all'altezza di un'ottima riqualificazione ambientale.

Un ulteriore KPI di interesse che viene analizzato è quello dei costi. In questo caso si tratta dei costi di demolizione di un macchinario industriale arrivato al fine vita.

Il KPI dei costi di demolizione varia a secondo delle difficoltà incontrate nell'atto di smaltimento e di taglio. Il servizio di recupero di materiali risulta essere a carico completo dell'azienda, la quale è certificata per le fasi di:

- Taglio
- Demolizione
- Smaltimento
- Trasporto
- Commercio metalli

Inoltre, il servizio di smaltimento dei macchinari è totalmente personalizzato e si può richiedere anche determinate di modalità di intervento che variano in base all'ordine. Ad esempio, se fossero presenti delle scorie di produzione che implicano delle particolari tipologie di trasporto e consegna appositi impianti di trattamento.

La progettazione di recupero del materiale industriale viene studiata in maniera ad hoc grazie all'attività di consulenza che viene offerta dall'azienda.

3.5 IL CASO DELLA KREACTA

La Kreacta è una società di consulenza e di progettazione che è nata con l'obiettivo di supportare l'innovazione e la competitività delle varie aziende nell'ambito dello sviluppo dei prodotti e delle tecnologie.

La Kreacta fornisce ampi servizi con l'obiettivo di costruire dei rapporti con il cliente e andando a prestare la massima attenzione per le sue esigenze.

Inoltre, si basa anche sulla filosofia della "ingegneria integrativa", andando cioè a fornire un supporto tecnico andando ad unire le conoscenze maturate nel tempo con le competenze specifiche dettate dai clienti.

L'azienda offre la massima flessibilità di soluzioni e l'affiancamento per le aziende attraverso una vastissima gamma di servizi e soluzioni, dalla consulenza alla progettazione per l'industria.

Ciò che è di elevato interesse per questa relazione, in un'ottica di digitalizzazione con varie innovazioni a disposizione, riguarda soprattutto la dismissione di un macchinario obsoleto.

In questa situazione si ripropone la definizione di un macchinario giudicato obsoleto, cioè alla fine del suo ciclo di vita. Si avrà un macchinario che si trova nella quarta fase, ovvero quella dove la macchina industriale ha superato totalmente il suo ciclo di vita.

Qui si avranno tre opzioni a disposizione:

- 5) Venderlo.
- 6) Integrarlo facendo retrofitting o revamping.
- 7) Smaltirlo.

In primo luogo, si pone la definizione di retrofitting o revamping.

Con “revamping” si intendono le operazioni che vengono eseguite su un impianto o un macchinario obsoleto, con l’obiettivo di ammodernarlo e renderlo economicamente fruibile con i processi attuali.

Tale definizione è stata proposta anche nella descrizione dell’ultima fase di vita del macchinario industriale che, come è stato poc’anzi, è la fase dove la macchina viene definita “obsoleta” ma inoltre, si può affermare che è anche un momento dove la macchina può essere utilizzata per un periodo aggiuntivo se ritenuta ancora in buone condizioni.

In quest’ottica, per mantenere ancora in produzione il macchinario, esiste anche la possibilità di attuare delle operazioni per far sì che questo avvenga.

Tutte queste operazioni aggiuntive, che dopo una adeguata valutazione risultano essere convenienti, rientrano all’interno del processo di “revamping” o “retrofitting”.

Lo smaltimento di un macchinario industriale va a coinvolgere un numero elevato di competenze ed un costante aggiornamento per la “normativa ambientale”. Quando il macchinario viene smaltito, ci si ritrova a dover trattare molte tipologie di componente che, a loro volta, sono formate da molteplici materiali.

In base a quanto detto, è possibile fare una suddivisione di due macrocategorie:

- 1) Materiali che possono essere riciclati.
- 2) Materiali che devono essere smaltiti.

Per la prima ipotesi, si apre un mare magnum di scenari che inizia col suddividere i materiali per tipologia, di modo che questi siano associati ai posti giusti.

Il riciclo è di importanza notevole per ridurre al minimo i rifiuti su cui si ha il divieto di riutilizzo, andando ad ottenere un duplice vantaggio, cioè quello di ridurre i costi e quello inerente l'energia necessaria per andare a creare da zero dei nuovi componenti, andando quindi ad utilizzare al minimo l'utilizzo delle discariche.

In questo caso i KPI sul fine vita di un macchinario industriale inerenti il tasso di riciclabilità, la quantità di rifiuti e, ovviamente, l'ottimizzazione dei costi, risultano essere essenziali ed indicativi.

In questo caso, la Kreacta predispose una serie di macchinari che servono per un trattamento precedente dei materiali, ovvero: presse industriali, vagli separatori, trituratori, macchine filmatrici, nastri trasportatori, tagli bobine ed impianti di selezione.

Per ottenere materiali che possano essere facilmente riciclati, esistono processi specifici per ogni gruppo o per singolo materiale.

L'obiettivo è quello di ottimizzare il riciclo e ridurre il materiale in discarica per far sì che si generino vantaggi ambientali, economici e tutti quelli inerenti il proprio settore.

CAPITOLO 4: CONCLUSIONI

In conclusione, la valutazione dei KPI del fine vita di un macchinario industriale è di fondamentale importanza per garantire una gestione sostenibile ed efficiente dell'intero ciclo di vita del macchinario. La definizione e il monitoraggio di indicatori come la durata della vita utile, la percentuale di riciclaggio dei materiali, i costi di smaltimento e la riduzione delle emissioni inquinanti possono contribuire a migliorare la sostenibilità ambientale e la redditività economica dell'azienda.

Inoltre, la valutazione dei KPI del fine vita può fornire importanti informazioni per la progettazione di futuri macchinari più sostenibili e durevoli.

È importante sottolineare che la valutazione dei KPI del fine vita di un macchinario industriale richiede un approccio multidisciplinare coinvolgendo esperti di ingegneria, gestione ambientale ed economia, al fine di garantire una gestione efficace e responsabile dei macchinari industriali.

La valutazione dei KPI del fine vita può essere un'opportunità per l'azienda di migliorare la propria immagine e reputazione presso i clienti e gli stakeholder, dimostrando un impegno concreto nei confronti della sostenibilità ambientale e sociale.

Tra i KPI del fine vita di un macchinario industriale, la durata della vita utile può essere uno dei più importanti, in quanto influisce direttamente sulla redditività economica dell'investimento. Un macchinario che dura più a lungo riduce la necessità di sostituzione e quindi i costi a lungo termine.

La percentuale di riciclaggio dei materiali del macchinario può avere un impatto significativo sull'impatto ambientale complessivo del ciclo di vita del prodotto. Promuovere il riciclaggio dei materiali può aiutare l'azienda a identificare potenziali risparmi e a sviluppare strategie per ridurre i costi di smaltimento. Ad esempio, l'adozione di pratiche di riciclaggio e di riparazione può ridurre la necessità di smaltimento.

La valutazione dei KPI del fine vita può essere utilizzata anche per migliorare la progettazione dei macchinari futuri. Identificare i problemi e le sfide nel fine vita dei macchinari può fornire importanti indicazioni per la progettazione di prodotti più sostenibili, che prevedano ad esempio l'utilizzo di materiali riciclabili o facilmente smontabili.

Infine, la valutazione dei KPI del fine vita richiede un approccio interdisciplinare e collaborativo. Gli esperti di diverse aree devono lavorare insieme per identificare i KPI più rilevanti e sviluppare strategie per migliorare la gestione del fine vita dei macchinari industriali.

RIFERIMENTI

<https://www.headvisor.it/kpi-key-performance-indicator>

<https://www.wearemarketing.com/it/blog/i-7-kpi-principali-del-digital-marketing.html>

https://mmoperations.it/cosa_sono_i_kpi_logistici/

<https://www.mainsim.com/blog/metriche-e-kpi-manutenzione/>

<https://rienergia.staffettaonline.com/articolo/34382/Il+fine+vita+degli+impianti+industriali:+una+sfida+globale/De+Blasio>

<https://debitoor.it/dizionario/vita-utile>

<https://www.treccani.it/vocabolario/obsolescenza/>

<https://www.treccani.it/vocabolario/senescenza/>

<https://www.progettoenergiaefficiente.it/rigenerazione-macchine-industriali/>

<https://www.mainsim.com/academy/tipi-di-manutenzione/>

<https://www.mainsim.com/blog/metriche-e-kpi-manutenzione/>

[https://s3-eu-west-](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/industrialdiscount/auctions/2152/lots/1/Valutazione_economica_delle_attrezzature.pdf)

[1.amazonaws.com/industrialdiscount/auctions/2152/lots/1/Valutazione_economica_delle_attrezzature.pdf](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/industrialdiscount/auctions/2152/lots/1/Valutazione_economica_delle_attrezzature.pdf)

<https://www.ixon.cloud/it/piattaforma-iiot/analisi-performance>

<https://www.romet.com/ritiro-e-smaltimento-macchinari-usati/>

<https://www.riprametalli.it/recupero-macchinari-industriali>

<https://www.kreacta.com/progettazione-meccanica/smaltimento-macchinari-obsoleti/>

<https://www.treccani.it/enciclopedia/cloud-computing/>

<https://www.unitronics.it/qual-e-la-definizione-di-plc/>

<https://www.kreacta.com/progettazione-meccanica/revamping/>