Università degli studi di Pisa

Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni

Facoltà di Ingegneria Gestionale

Applicazione degli strumenti del Total Productive Maintenance al modello produttivo di Essity Italia

Potenziamento degli strumenti del Total Productive Maintenance e implementazione del sistema di manutenzione preventiva su SAP PM nello stabilimento produttivo di Essity - Lucca 2

Anno accademico 2021/2022

Relatori:

Chiar.mo Prof. Marcello Braglia

Ing. Leonardo Marrazzini

Tutor aziendale

Ing. Antonio Bastone

Dpt. Technical Leader – Essity S.p.A.

Candidato:

Andrea Bertacchi

andrea97bertacchi@gmail.com

Applicazione degli strumenti del Total Productive Maintenance al modello produttivo di Essity Italia S.p.A.

Andrea Bertacchi - 548127

Sommario

Il seguente progetto di tesi mira a creare un sistema capace di supportare lo svolgimento delle attività presso il reparto di manutenzione in Essity Italia S.p.A., multinazionale leader nel settore cartario e in quello del converting. L'obiettivo del tirocinio presso lo stabilimento di Lucca 2 è stato quello di ridefinire la strategia di manutenzione sulla base dei principi cardine del Total Productive Maintenance e grazie al supporto del sistema informativo gestionale SAP, in particolare il pacchetto PM (Plant Maintenance). Tale progetto ha l'ambizione di rendere lo stabilimento di Lucca 2 centro di eccellenza fra gli stabilimenti Essity europei. Il progetto affronta tre macro tematiche: la prima riguarda la classificazione dei codici, l'analisi dei guasti e degli indicatori di performance delle linee e dello stabilimento e la definizione delle strategie di manutenzione sulla base delle priorità individuate. La seconda area di intervento riguarda la manutenzione preventiva , la creazione dei Technical Objects su SAP PM, di Task List e di piani di manutenzione. Infine, la terza, riguarda la creazione della struttura di un sistema per la manutenzione predittiva, con la definizione di strategie di controllo delle condizioni delle componenti. I principali obiettivi riguardano il miglioramento delle performance delle sei linee, grazie alla riduzione delle fermate dovute a guasti o rotture, la definizione di un flusso informativo che permetta di individuare le priorità di intervento e schedulare nel tempo le attività di manutenzione. Infine, ridimensionare l'allocazione del budget di manutenzione in favore di attività di manutenzione preventiva e predittiva

Abstract

The following thesis work aim to create a system able to support maintenance activities of Essity S.p.A, a multinational leader in paper and converting world. The main goal deal with the redefinition of maintenance strategy based on Total Productive Maintenance tools and pillars and the support of SAP Plant Maintenance. The ambition of this thesis project is to make the plant of Lucca 2 a center of excellence between European Essity's plants. The first area faced during internship has been the development of maintenance strategy with equipment ranking and analysis of major breakdowns based on production lines and machines. The second area deals with the development of SAP PM technical Objects structure and the development of maintenance plan and activities lists. The third theme regards the definition of a new structure and standard for predictive maintenance activities. The main goals of the thesis paper are the reduction of failures and breakdowns, the definition of an information flush to get in control with processes and machines problems thanks to the definition of priorities and intervention areas. Finally, the aim of rebalancing maintenance budget allocation favoring preventive, predictive and improvement maintenance activities and reducing, at the same time, the costs of breakdowns and failures repairs.

1. Introduzione

La seguente sintesi mira a descrivere le principali attività svolte presso Essity S.p.A., nello stabilimento produttivo di Lucca 2, per la creazione di un sistema a supporto della pianificazione e la schedulazione delle attività di manutenzione, secondo i principi del TPM. I principali obiettivi sono stati quelli di trasformare la cultura dell'organizzazione da un approccio basato sull'emergenza e sulla riparazione del guasto, verso un sistema capace di controllare e valutare la vita utile delle componenti e anticipare rotture e guasti grazie agli strumenti forniti dai due pilastri dell'Autonomous Maintenance (AM) e del Planned Maintenance (PM) e alla costruzione del sistema SAP Plant Maintenance per la schedulazione nel tempo di attività di ispezione, pulizia, lubrificazione e sostituzione preventiva.

Essity AB S.p.A. è un'azienda globale per l'igiene e la salute, con sede a Stoccolma, diffusa in 6 continenti, con vendite in più di 150 nazioni, con oltre 90 stabilimenti produttivi in 34 paesi. Con un giro di affari di oltre 11 miliardi di euro e prodotti venduti in più di 120 paesi in tutto il mondo. Conta attualmente oltre 46.000 dipendenti e struttura il suo modello di Business in tre principali aree: Personal Care, Consumer Tissue e Professional Hygiene. Lo Stabilimento di Lucca 2 opera nel settore Consumer Tissue, in ambito Converting con sei linee produttive, per la realizzazione di prodotti finiti (carta igienica e asciugatutto) a partire da bobine madri.

Prima delle attività operative sono state condotte analisi sulle sei linee di produzione e sullo stabilimento in modo da individuare le maggiori criticità sia a livello macro di linea, sia ad un maggior livello di dettaglio con l'analisi delle perdite per ogni area e per gruppo macchina. I principali indicatori e valori tenuti in considerazione per la valutazione delle performance sono stati i seguenti:

- **Tonnellate prodotte** e **volumi di produzione**: tale valore determina il peso della linea rispetto alle altre e di conseguenza la sua importanza strategica.
- **Machine Efficiency** (**ME%**): Rappresenta l'efficienza della linea e viene calcolata sottraendo la totalità delle perdite derivanti da: Fermate non pianificate e fermate pianificate, perdite di velocità, cambi formato, cambio materie prime e uscite piene.
- **Fermate non pianificate** – **Unplanned Downtimes** (**UD**%): rappresenta la perdita di efficienza derivante dai fermi macchina (Minor stops, Major Failure e Breakdowns).
- **# Breakdowns**: guasti o rotture – coincidono con la perdita delle funzioni fisiche, meccaniche od elettriche di un componente e determinano l'arresto completo o parziale della macchina o la necessità di lavorare a velocità ridotte (perdita per riduzione di velocità).

L'analisi preliminare delle linee sulla base di tali valori e indicatori chiave di performance ha definito delle priorità di intervento su Linea 2, linea a maggior criticità in termini di volumi di produzione e anche quella a maggior potenziale di miglioramento in ottica di riduzione del numero di fermate non pianificate e del numero di Breakdowns.

Nella seguente figura (Fig.1), sono mostrati i valori di Unplanned stops % e Unplanned stops/24h per tutte le linee del Converting di Lucca 2. I dati sull'efficienza e sui volumi produttivi non possono essere mostrati in quanto interni e non diffondibili:

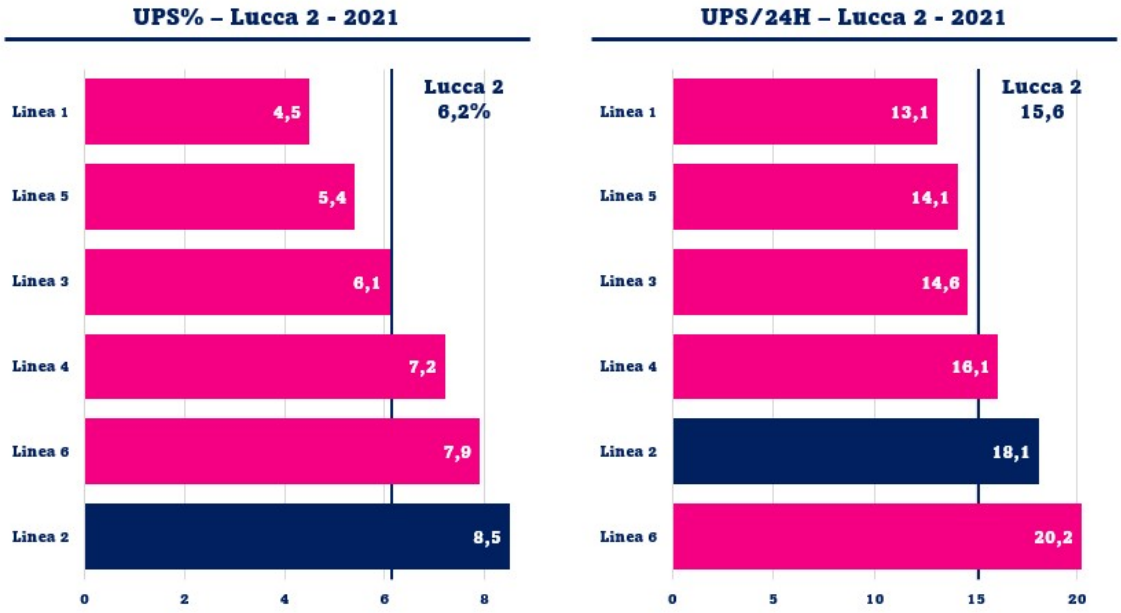


Figura 1: Dati annuali di Unplanned Stops % e Unplanned Stops / 24H per le sei linee di Lucca 2.

Sulla base di tali analisi, è stata individuata Linea 2 come "Point Zero" per la creazione del sistema SAP PM e per la classificazione dei codici. È importante ricordare che le linee sono molto simili tra loro e il lavoro effettuato su Linea 2 può essere facilmente espanso e duplicato alle altre linee produttive. Inoltre la totalità delle attività svolte in termini di manutenzione preventiva e predittiva ha valenza per tutti i gruppi macchina dello stabilimento e delle sei linee.

Le tre principali aree di intervento del progetto sono così suddivise:

- Definizione delle strategie di manutenzione e classificazione dell'equipment.
- Implementazione di SAP PM per lo scheduling di attività di manutenzione preventiva.
- Creazione del sistema di raccolta dati per la manutenzione predittiva.

2. Definizione delle strategie e classificazione dell'equipment

Il primo passo è stato quello di individuare le strategie di manutenzione delle singole componenti o dei gruppi macchina sulla base di un sistema di valutazione delle priorità o delle criticità dell'equipment. Per far questo è stata creata una mappa di classificazione basata su sei variabili riguardanti: Sicurezza, Qualità, Fermo macchina, frequenza di rottura, costo e tempo di manutenzione. tale mappatura ha l'obiettivo di rendere la valutazione dei codici immediata, intuitiva e il più possibile oggettiva grazie all'individuazione di valori numerici predefiniti sulla base dell'esperienza di manager e tecnici di manutenzione.

Nella seguente figura (Fig.2) sono mostrate le fasce di criticità e la mappa delle variabili:

	Rank A	Rank B	Rank C
S: Safety	Infortuni - esplosioni danni ambientali	-	Nessun infortunio, esplosione o danno ambientale
Q: Quality	Elevato impatto e Non conformità	-	Nessun difetto o non conformità
O: Operations	Arresto completo della macchina	-	Nessun arresto della macchina
F: Failure Frequency	BD < 2 mesi	2 mesi < BD < 1 anno	BD > 1 anno
C: Maintenance Cost	Costo > 1500€	1500€ < costo < 500€	costo < 500€
M: Maintenance Time	tempo > 1 turno	1 ora < tempo < 1 turno	tempo < 1 ore

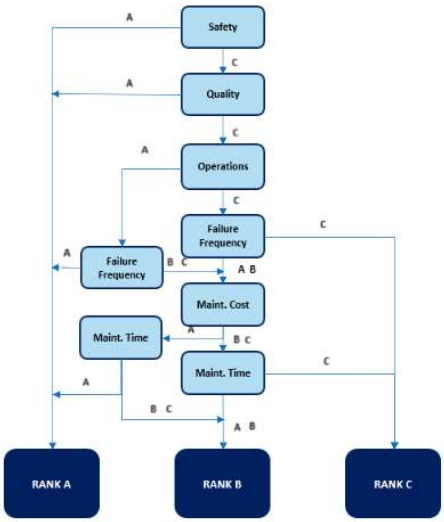


Figura 2: Variabili di classificazione e ranking delle componenti

Grazie a tale sistema di classificazione è stato possibile associare ad ogni differente classe di priorità (A, B o C), una differente strategia di manutenzione, come mostrato nella seguente figura (Fig.3):

	RANK A	RANK B	RANK C	WHO
Daily Maintenance	✓	✓		Line operators
Periodic Maintenance	✓	✓		PM resources
Condition Maintenance	✓			PM resources
Breakdown Maintenance			✓	PM resources

Figura 3: Strategie di manutenzione basate sulla criticità delle componenti.

Grazie a tale sistema di classificazione sono stati valutati tutti i singoli equipment di ogni gruppo macchina in modo da individuare componenti critiche sulle quali effettuare piani di manutenzione preventiva (Periodic Maintenance) e predittiva (Condition Maintenance), oppure le componenti a minore criticità da gestire a guasto o a rottura. Il passo immediatamente successivo all'individuazione delle criticità è quello di garantire la scorta a magazzino dei Rank A e B, in modo da poterli gestire come codice IT su SAP PM per la creazione di Technical Objects, piani di manutenzione e riordini automatici grazie alle funzioni del pacchetto SAP PM.

I risultati delle classificazione delle componenti sono visualizzati e sintetizzati nella figura a pagina seguente (Fig.4):

Figura 4: Riassunto della classificazione dei codici.

Tale strategia di classificazione ha permesso di individuare non solo i componenti critici ma anche le aree della linea alle quali dedicare piani di attività di manutenzione finalizzati a ripristinare le condizioni standard e a ridurre di conseguenza il numero di Failures e di Breakdowns.

3. Implementazione di SAP PM e creazione di attività di Manutenzione Preventiva

Grazie alla classificazione dei codici è stato possibile individuare le componenti da gestire in ottica di manutenzione preventiva (Time Based/Periodic) e predittiva (Condition Based). Il primo passo è stato quello di creare con le apposite transazioni SAP relative al pacchetto Plant Maintenance la struttura dei Technical Objects, in particolare:

- **Functional Location** (**FL**): sette livelli logici che definiscono le aree a partire dallo stabilimento fino al gruppo macchina.
- **Gruppi di assemblati** (**IBAU**): Ultimo livello di dettaglio prima delle singole componenti
- **Bill Of Materials Item** (**BOM ITEM**): Ultimo livello dei Technical Objects contenente le singole componenti codificate in modo univoco da un codice IT.

In totale sono stati individuate e strutturate 118 Ibau in 18 Functional Location e sono stati inseriti oltre 530 codici IT presenti a scorta a magazzino oppure in modalità On Demand. Tra questi codici (BOM ITEM), sono presenti la totalità dei componenti critici con Rank A e B e tutti i Rank C in ottica delle successive attività di manutenzione. Ad esempio, su SAP è presente l'indicazione di tutte le componenti del "Rullo Goffratore Superiore" (Rank A) che vengono sostituite nel momento dell'attività di manutenzione specifica sul componente critico (ghiere, paraoli, rondelle e cuscinetti). Grazie a tale logica per "assemblati" è possibile, infatti, programmare dei Kit per le attività di manutenzione e degli ordini di lavoro completi (Work Orders su SAP) che riducano il tempo necessario alla preparazione delle attività e garantiscano allo stesso tempo la presenza di tutti gli item a magazzino.

Nella figura a pagina seguente (Fig.5) è mostrata a titolo di esempio la struttura SAP per il gruppo Testa della Ribobinatrice (FL), i relativi sotto assemblati e i componenti delle singole IBAU. Nella creazione della struttura sono stati caricati anche gli esplosi di ogni gruppo macchina con indicazioni specifiche di quantità, tavola e codice per ogni componente:

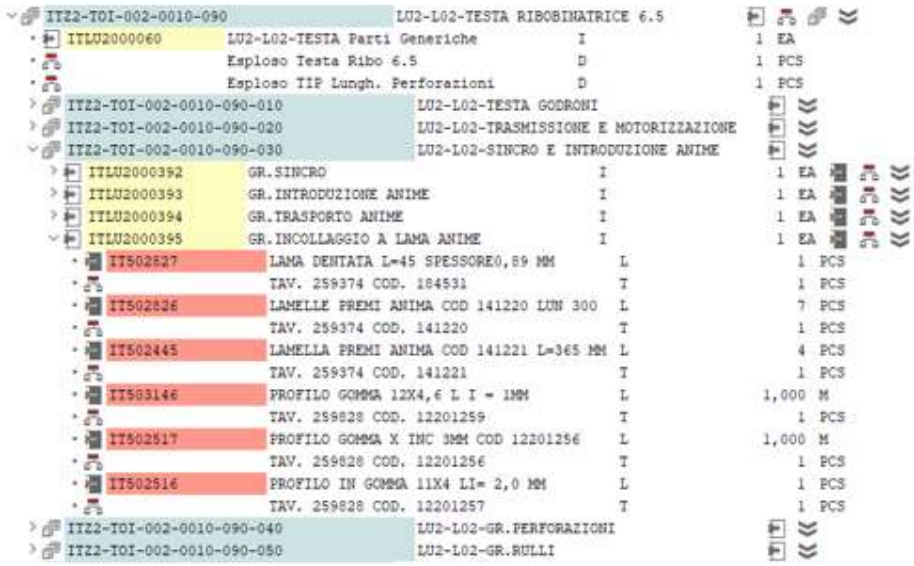


Figura 5: Schermata di visualizzazione della struttura delle FL (azzurro), delle IBAU (giallo) e dei BOM ITEM (rosso).

Il passo successivo alla creazione della struttura è quello di creare delle task specifiche e dei piani di manutenzione da caricare su SAP, con il relativo collegamento alle FL, alle IBAU e ai singoli ITEM in modo da individuare delle ricorrenze in termini di manutenzione preventiva. Le variabili necessarie alla schedulazione delle attività sono le seguenti:

- **Gruppo SAP**: indicazione di FL, IBAU e BOM ITEM.
- **Call Horizon** – **Frequenza**: Intervallo tra due esecuzioni del singolo Task.
- **Shift Factors**: rappresenta l'intervallo di tolleranza oltre il quale un task viene ritardato o lasciato invariato in funzione dell'effettiva esecuzione.
- **Confirmation Requirement**: Richiesta di conferma per il successivo ripristino delle scorte a magazzino a seconda delle componenti utilizzate per le attività di manutenzione, il livello di riordino e la scorta minima.

Tra le differenti attività di manutenzione è possibile individuare di seguito le macro categorie:

- **CIL: Cleaning, Ispection, Lubrificate** – appartenenti al mondo dell'Autonomous Maintenance, non gestite su SAP PM ma con un software interno Essity – Rubik.
- **Preventive**: Attività di sostituzione preventiva basate su intervalli temporali prestabiliti. Gestite e caricate su SAP PM.
- **Predictive**: Attività di controllo delle condizioni delle componenti che determinano la necessità di eseguire attività di manutenzione e quindi modificano l'intervallo di sostituzione. Pianificate temporalmente su SAP.

Per poter individuare delle ricorrenze temporali in ottica di manutenzione preventiva è necessario conoscere la vita utile delle componenti e individuare le frequenze di sostituzione

per ogni singolo item. Per far questo è stato creato un apposito registro delle attività di manutenzione contenente le seguenti informazioni:

- Localizzazione temporale e spaziale: chi, quando e dove è stata svolta l'attività.
- Item sostituito: con indicazione del codice IT, descrizione del componente e dei motivi dell'intervento (guasto, contaminazione, usura, errata manutenzione, fuori specifica..)
- Informazioni economiche: quantità, costo dell'item e centro di costo di allocazione.

Tale registro ha una triplice funzione: coinvolgere i tecnici nel tenere traccia delle attività svolte, ricavare informazioni immediate sul costo delle componenti per linea e macchina in modo da agevolare ulteriori analisi a consuntivo e, infine, ottenere le informazioni riguardanti le frequenze di sostituzioni di ogni singolo componente (life cycle time).

La situazione iniziale del reparto tecnico di manutenzione è raffigurata di seguito (Fig.6) e mostra la dominanza di attività di pulizia, ispezione, lubrificazione. Allo stesso modo la poca attitudine verso attività di sostituzione preventiva e la totale assenza di attività di manutenzione predittiva (in figura, RUBIK – software interno di schedulazione delle attività per tecnici e operatori):

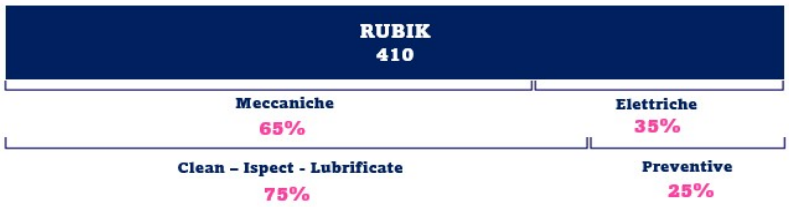


Figura 6: Task di manutenzione a novembre 2021

Per la raccolta delle task di manutenzione sono state prese in considerazione differenti fonti, mostrate in Fig.7:

- **Rubik**: le precedenti task sono state riviste e perfezionate, eliminando errori derivanti da mancanza di coerenza con gruppi macchina, componenti e linee.
- **Manuali dei fornitori**: filtrando tra quelle presenti e quelle applicabili.
- **WIKI/HMEX**: sistema interno di Essity in via di sviluppo mirato a dettare le linee guida in ambito AM e PM per tutti gli stabilimenti produttivi in Europa.
- **BD – Breakdown**: Dall'analisi dei principali guasti delle linee sono state individuate attività mirate ad evitare che si ripresentino, attaccando la causa base e ripristinando le "basic standard condition".

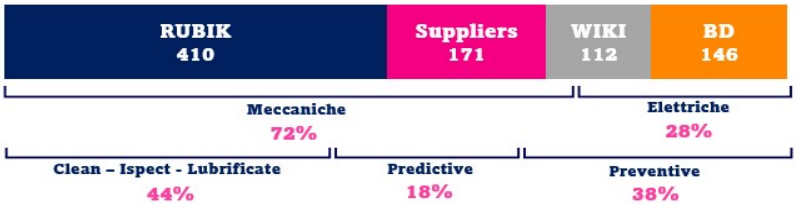


Figura 7: Task di manutenzione a marzo 2022

In totale sono state raccolte e create oltre 808 task di manutenzione, tra AM e PM (+91% rispetto alle precedenti). Tali task, sono state associate ad ogni linea, macchina e assemblato. È stata inoltre individuata una frequenza sulla base dell'esperienza dei tecnici e ove possibile sulla base dello storico delle rotture e delle sostituzioni.

Tali attività sono state pianificate nel tempo con un orizzonte temporale pluriennale (fino a 5 anni) e gestite su tutte e sei le linee di produzione tramite il software interno RUBIK e su SAP PM per quanto riguarda Linea 2.

4. Creazione del sistema di Manutenzione Predittiva

La terza area di intervento del progetto di tesi è quella relativa alla creazione di un sistema a supporto della manutenzione predittiva sulle componenti che sono state individuate come critiche dalla classificazione. Con manutenzione predittiva si intende l'insieme delle attività finalizzate al monitoraggio delle condizioni dell'equipment per anticipare la rottura e l'arresto delle macchine e delle linee. L'implementazione di un sistema di manutenzione predittiva rappresenta l'ultimo step per il completamento del percorso definito dal TPM e verso il raggiungimento della massima efficienza del dipartimento tecnico di manutenzione.

Di seguito le principali tipologie di controlli predittivi individuati per le componenti critiche:

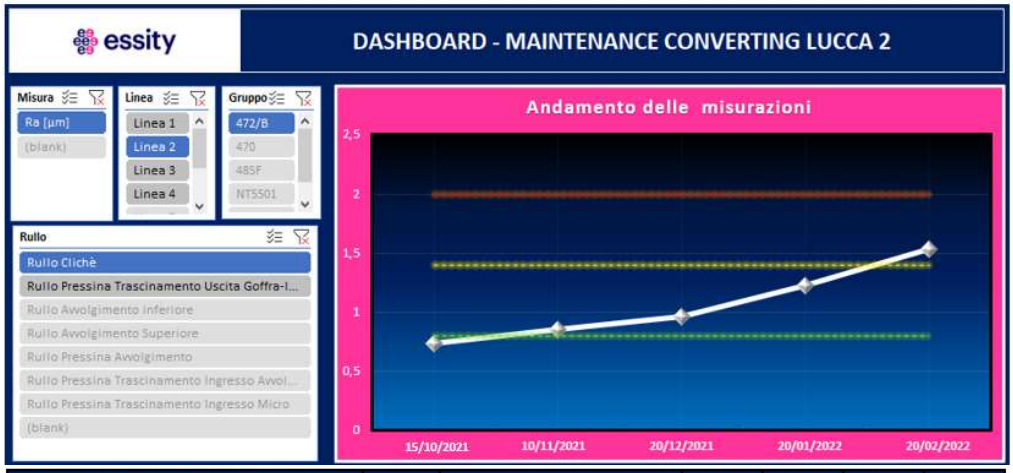
- Controlli di rugosità: superfici dei rulli gommati o rivestiti in tungsteno.
- Controlli di diametro: tutte le tipologie di rulli gommati, bombati o ceramici.
- Controlli di portata: attività specifica per rulli retinati.
- Controlli di durezza: relativi alle superfici dei rulli gommati
- Controlli NIP: per determinare gli spessori tra gli accostamenti di due rulli.
- Controlli vibrazionali: relativamente ai componenti rotazionali
- Controlli termici: sia a componenti meccaniche che elettriche

Per poter tener traccia dei seguenti controlli è stato creato un database, gestito su Excel in modo da creare una visualizzazione immediata dello stato delle componenti in funzione dei controlli eseguiti da tecnici e operatori. Grazie a tale sistema è possibile intercettare delle non conformità imminenti e procedere con la pianificazione delle attività di manutenzione. I vantaggi ottenuti da questo sono la possibilità di conoscere lo stato di usura delle componenti critiche e la possibilità di programmare con largo anticipo attività di manutenzione in modo da garantire la presenza della totalità delle componenti e evitare che si verifichi un difetto, una rottura o un fermo linea.

Nelle due figure a pagina seguente (Fig.8 e Fig.9) viene mostrato il registro dei controlli di Rugosità e la dashboard per valutare lo stato dei rulli per ogni gruppo macchina e per linea:

Data	Linea	Gruppo	Rullo	Misura	LO_1	CN_1	LT_1	Minimo	Trigger	Massimo	Media
16/12/21	Linea 6	RIBO	Rullo Avvolgimento Inferiore	Ra [µm]	8,540	2,755	1,853	7,000	11,000	15,000	4,940
16/12/21	Linea 6	RIBO	Rullo Pressina Avvolgimento	Ra [µm]	10,799	9,528	3,674	7,000	11,000	15,000	8,000
16/12/21	Linea 5	RIBO	Rullo Pressina Trascinamento Ingresso Avvolgimento	Ra [µm]	10,620	14,773	12,511	10,000	16,000	22,000	12,635
16/12/21	Linea 5	RIBO	Rullo Avvolgimento Inferiore	Ra [µm]	17,112	14,552	12,511	10,000	16,000	22,000	14,725
16/12/21	Linea 5	RIBO	Rullo Pressina Avvolgimento	Ra [µm]	15,889	16,732	11,793	10,000	16,000	22,000	14,805
16/12/21	Linea 5	485F	Rullo Clichè	Ra [µm]	1,182	1,324	1,046	2,000	1,400	0,800	1,184
17/12/21	Linea 4	472/B	Rullo Pressina Trascinamento Uscita Goffra-incolla	Ra [µm]	13,014	11,045	14,514	9,000	11,000	14,000	12,858
17/12/21	Linea 4	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	0,672	0,717	0,702	2,000	1,400	0,800	0,697
17/12/21	Linea 4	RIBO	Rullo Avvolgimento Superiore	Ra [µm]	16,693	15,848	14,657	9,000	11,000	14,000	15,733
17/12/21	Linea 4	RIBO	Rullo Avvolgimento Inferiore	Ra [µm]	14,539	12,502	12,660	9,000	11,000	14,000	13,234
17/12/21	Linea 4	RIBO	Rullo Pressina Avvolgimento	Ra [µm]	15,220	14,202	14,631	9,000	11,000	14,000	14,684
17/12/21	Linea 4	RIBO	Rullo Pressina Trascinamento Ingresso Avvolgimento	Ra [µm]	13,081	11,107	17,451	9,000	11,000	14,000	13,880
17/12/21	Linea 1	RIBO	Rullo Avvolgimento Superiore	Ra [µm]	12,147	8,899	13,500	9,000	11,000	14,000	11,515
17/12/21	Linea 1	RIBO	Rullo Avvolgimento Inferiore	Ra [µm]	11,086	18,651	17,037	9,000	11,000	14,000	15,591
17/12/21	Linea 1	RIBO	Rullo Pressina Avvolgimento	Ra [µm]	14,157	12,882	12,206	9,000	11,000	14,000	13,082
17/12/21	Linea 1	RIBO	Rullo Pressina Trascinamento Ingresso Avvolgimento	Ra [µm]	13,550	12,781	13,583	9,000	11,000	14,000	13,305
17/12/21	Linea 1	472/B	Rullo Pressina Trascinamento Uscita Goffra-incolla	Ra [µm]	11,920	9,149	10,987	9,000	11,000	14,000	10,685
17/12/21	Linea 1	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	2,162	2,395	2,256	2,000	1,400	0,800	2,271
20/12/21	Linea 2	RIBO	Rullo Avvolgimento Inferiore	Ra [µm]	11,750	11,543	14,092	9,000	11,000	14,000	11,778
20/12/21	Linea 2	RIBO	Rullo Pressina Avvolgimento	Ra [µm]	11,939	11,354	12,456	9,000	11,000	14,000	11,910

Figura 8: Registro dei controlli: con valori di minimo, trigger e massimo.



Data	Linea	Gruppo	Rullo	Misura	LO_1	CN_1	LT_1	Standard	Trigger	Massimo	Media
15/10/2021	Linea 2	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	0,721	0,653	0,802	0,8	1,4	2	0,73
10/11/2021	Linea 2	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	0,763	0,842	0,883	0,8	1,4	2	0,83
20/12/2021	Linea 2	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	0,907	1,11	0,802	0,8	1,4	2	0,94
20/01/2022	Linea 2	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	1,256	1,332	1,213	0,8	1,4	2	1,27
20/02/2021	Linea 2	472/B	Rullo Clichè	Ra [µm]	1,532	1,645	1,546	0,8	1,4	2	1,57

Figura 9: Dashboard di controllo Rugosità dello stato delle componenti.

Ancora una volta, il vantaggio derivante da queste tipologie di controlli, trova riscontro nella maggior capacità di anticipare il difetto, la rottura e le fermate delle linee. Diventa possibile individuare un range temporale che permetta di pianificare le attività di manutenzione in corrispondenza di fermate pianificate, nelle quali è possibile anche organizzare ulteriori attività preventive o correttive, ma anche per effettuare attività di pulizia o ispezioni mirate effettuabili solo a macchina ferma. In questo modo è anche possibile preparare anticipatamente i componenti necessari ed effettuare un'allocazione del budget di manutenzione a priori. Grazie alla conoscenza delle ore macchina, diventa possibile anche effettuare previsioni sul raggiungimento di condizioni di criticità.

5. Risultati ottenuti

Nel complesso, gli strumenti presentati permettono di ottenere un maggior controllo delle attività di manutenzione in ottica preventiva e predittiva e garantiscono, alle figure chiave del

reparto tecnico, le informazioni relative alle attività svolte e da svolgere favorendo le capacità di pianificazione e schedulazione in modo da ridurre il numero di fermate derivanti da Breakdown o usura delle componenti e di conseguenza migliorare l'efficienza delle linee e ridurre il numero di difetti di qualità e di scarti (waste).

Per poter tener traccia delle performance del reparto tecnico sono stati introdotti anche una serie di indicatori, raccolti nella Maintenance Scorecard, documento interno, aggiornato e valutato mensilmente per le analisi delle priorità e delle criticità dello stabilimento e delle sei linee. Il documento contiene:

- Breakdowns/Failures: questo indicatore permette di comprendere il peso delle fermate dovute a rotture sul totale delle fermate delle linee.
- # Breakdowns e #Major Breakdowns: questi due valori tengono traccia del numero di rotture di componenti meccaniche, elettriche e idrauliche e del numero di rotture Major (che hanno comportato il fermo della linea per più di 1 ora).
- Mean Time Between Failure, Breakdowns e Repair (MTBF, MTBB, MTBR): questi tre indicatori forniscono indicazioni temporali riguardanti il tempo che intercorre tra due fermate, due rotture e il tempo medio di riparazione.
- Costi di manutenzione: suddivisi per linea e per macchina e indicazioni sulle percentuali di allocazione del budget per la manutenzione preventiva e predittiva.
- Indicatori sull'esecuzione delle attività pianificate da parte dei tecnici e sulle segnalazioni di difetti sulle linee.
- Indicatori di avanzamento della classificazione dei codici e sull'estensione di SAP PM a tutte le linee dello stabilimento di Lucca 2.

I risultati relativi all'esecuzione a regime di tale sistema potranno essere apprezzati a pieno nel lungo periodo ma già nei primi sei mesi è stato possibile osservare dei notevoli miglioramenti e una generale riduzione delle rotture e dei guasti, con conseguente aumento dell'efficienza delle linee, come mostrato in Fig.10:

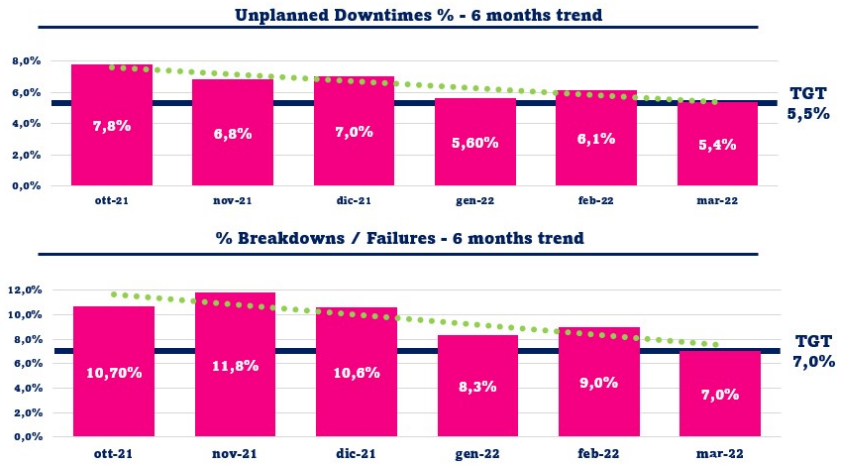


Figura 10: Andamento dei principali indicatori tra ottobre 2021 e marzo 2022.

Altri importanti risultati sono stati quelli ottenuti nella maggior capacità di controllare il budget di manutenzione, allocando le spese verso la manutenzione preventiva e predittiva a discapito della manutenzione correttiva o a guasto. Inoltre il lavoro sulle persone di questi mesi ha portato ad una maggiore attenzione ai difetti e alle problematiche delle linee anche da parte di tecnici e operatori, che hanno aumentato il numero di segnalazioni di difetti garantendo al reparto tecnico la maggior capacità di intervento in ambito preventivo e correttivo, semplificando la pianificazione delle risorse per il ripristino delle condizioni standard di linee e componenti.

I risultati ottenuti sono stati una riduzione degli Unplanned Downtime pari dall' 7,8% al 5,0% e una riduzione del Numero di Breakdowns/Failures pari dall'11,8% al 7,0%. In appena tre mesi sono stati raggiunti i target per il 2022 sul numero di Unplanned Downtimes e quello dei Breakdown/Failures. Inoltre, il numero di breakdown è sceso per due mesi consecutivi sotto il target di 100 sullo stabilimento e il numero di Major Breakdown ha mantenuto un trend in discesa con una media di 12 nei primi tre mesi del 2022 a fronte del target 2022 fissato a 10. Nonostante ciò, i risultati del progetto potranno essere osservati a pieno solo nel lungo periodo, quando anche le task meccaniche pluriennali verranno completate ed eseguite e quando SAP PM diventerà, a regime, lo strumento di pianificazione delle attività di Lucca 2.

6. Conclusioni

Il nuovo flusso in input alle figure chiave del reparto tecnico per la schedulazione delle attività preventive e predittive permetterà di sviluppare due nuove figure: quella del Planner & Scheduler e quella del Predictive Control Expert. Tali figure, fortemente volute dalla Leadership, consentiranno al reparto tecnico di ottenere il controllo sulle sei linee dello stabilimento e garantiranno l'esecuzione delle attività di manutenzione preventiva e predittiva. Da una parte sarà possibile individuare il ciclo di vita delle componenti e anticipare le rotture garantendo l'esecuzione di tutte le attività necessarie al corretto funzionamento delle linee a macchina ferma (pianificando appositi Shutdown Days/Shift) o a macchina in movimento (CIL). Dall'altra il nuovo sistema consentirà di tenere traccia delle condizioni delle componenti e assicurare che le linee non si arrestino a causa di usura o del naturale fine vita. Gli sviluppi futuri per il triennio prevedono il potenziamento di tali strumenti fino al loro sviluppo a regime. Per il triennio, si prevede di estendere le strutture di SAP a tutte le linee dello stabilimento e di ampliare il portafoglio di controlli predittivi. In Fig.11, sono mostrati gli obiettivi del reparto tecnico per il 2022. Solo così lo stabilimento produttivo di Lucca 2 sarà in grado di diventare centro di eccellenza in ambito maintenance tra gli stabilimenti Converting di Essity in Europa.

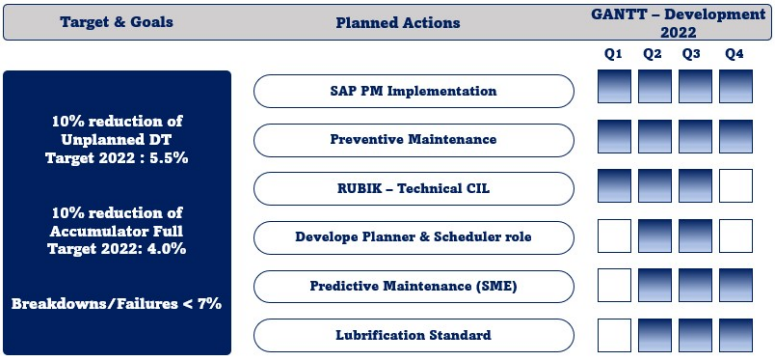


Figura 11: Planned Actions del dipartimento tecnico per il 2022.