



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale
Ingegneria Gestionale
Gestione dell'Innovazione e Imprenditorialità
A.a. 2022/2023
Sessione di Laurea Dicembre 2023

Applicazione dell'ingegneria della qualità all'analisi e alla riduzione delle piccole fermate di una linea automatizzata.

Il caso Aperol di Canale d'Alba, Davide Campari – Milano N.V.

Relatore:
Prof.ssa Elisa Verna

Candidato:
Mafalda Murador

*A mio nonno Biagio,
la luce di ogni mio sorriso,
che più di qualunque altro avrebbe voluto esserci,
dalla mia metà di terra alla tua metà di cielo.*

*A chi con i sacrifici e l'amore mi rende felice ogni giorno.
Ai miei genitori.*

Dimidium animae meae.

Indice

Sommario	5
1. Il settore del beverage	7
1.1 Il settore <i>Food & Beverage</i> in Italia	7
1.2 L'evoluzione del settore: le capacità del gruppo Campari	8
2. Il Gruppo Campari	11
2.1 La storia: dalla famiglia Campari alla famiglia Garavoglia	11
2.2 Qualche dato e trend commerciale	15
2.3 La strategia di crescita	19
2.4 <i>Toasting life together</i>	21
3. Lo stabilimento di Canale d'Alba: fiore all'occhiello del Gruppo Campari	22
3.1 La struttura organizzativa dello stabilimento	22
3.2 L'importanza degli ingredienti: l'acqua di Canale che beve tutto il mondo	23
3.3 Le linee di imbottigliamento	24
4. Analisi della letteratura utilizzata per il progetto	36
4.1 Introduzione: panoramica sul caso di studio	36
4.2 OEE (Overall Equipment Effectiveness)	37
4.3 DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve and Control</i>)	41
4.4 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	43
4.5 Short Stop Availability Loss e Short Stop Index	45
5. Il caso di studio: riduzione delle piccole fermate sulla linea di imbottigliamento Aperol	48
5.1 Gli obiettivi: la fase 1 di <i>define</i>	48
5.1.1 Piccole fermate – Depallettizzatore	50
5.1.2 Piccole fermate – HEUFT	54
5.1.3 Piccole fermate - Sciacquatrice	55
5.1.4 Piccole fermate – Riempitrice	56
5.1.5 Piccole fermate – Tappatore	56
5.1.6 Piccole fermate – Etichettatrice	59
5.1.7 Piccole fermate - OCME	60
5.1.8 Piccole fermate – Etichettatrice GS1	63
5.1.9 Piccole fermate – Pallettizzatore	63
5.2 Measure: fase 2	69
5.3 Analyze: fase 3	71
5.3.1 Carta di controllo	73
5.3.2 <i>RCA</i> – Depallettizzatore	76
5.3.3 <i>RCA</i> – HEUFT	81
5.3.4 <i>RCA</i> – Tappatore	83
5.3.5 <i>RCA</i> – Etichettatrice	87
5.3.6 <i>RCA</i> – OCME	89
5.3.7 <i>RCA</i> – GS1	92
5.3.8 <i>RCA</i> – Pallettizzatore	93

5.4	Miglioramento continuo: la fase 4 di <i>improve</i>	94
5.4.1	<i>Action plan</i>	97
5.5	<i>Control</i>: fase 5	102
	<i>Conclusioni</i>	106
	<i>Bibliografia e sitografia</i>	108
	Documenti pubblici	108
	Siti web	108
	Libri di testo	109
	Documenti	109
	<i>Ringraziamenti al progetto NODES</i>	110
	<i>Ringraziamenti personali</i>	110

Sommario

Il seguente elaborato si sviluppa attorno ad un progetto di tirocinio aziendale presso la società Davide Campari – Milano N.V. L'obiettivo è quello di illustrare come la riduzione delle piccole fermate di una linea automatizzata possa portare a miglioramenti di efficienza significativi, attraverso l'applicazione dell'ingegneria della qualità. Si vuole porre l'attenzione su anomalie di poca durata, ma ripetitive che, per queste caratteristiche, possono impattare allo stesso modo di guasti, per natura, di più lunga durata. Questo è stato ritenuto fondamentale, data la crescita esponenziale del settore del *beverage* negli ultimi anni, per adattarsi alle esigenze del mercato.

Nel primo capitolo, si approfondirà il contesto nel quale si inserisce il progetto, ossia il settore del beverage e la sua evoluzione. Questo settore ha un ruolo di primaria importanza non solo in Italia, ma in tutto il mondo.

Dopo una panoramica generale del settore in cui si inserisce la società, nel secondo capitolo sarà introdotto il Gruppo Campari. Attualmente, è tra le numerose società operanti nel settore della produzione e commercializzazione di bevande alcoliche ed analcoliche e si classifica come sesta azienda nel mercato del beverage. Partendo da una breve descrizione della storia riguardante i proprietari della società dalla fondazione fino ad oggi, si concluderà con alcuni dati commerciali e le strategie aziendali. A questo proposito, si discuterà della strategia vincente di crescita organica del Gruppo.

In concreto, nel terzo capitolo sarà preso in esame il caso della linea numero 3 dell'Aperol dello stabilimento di Canale d'Alba, uno dei 21 impianti del Gruppo.

Nel capitolo successivo, il quarto capitolo, verrà discussa la letteratura utilizzata a supporto dell'elaborato con il fine di delucidare l'utilizzo degli strumenti descritti nei successivi capitoli. Il quinto capitolo esporrà il progetto di miglioramento continuo svolto nei mesi di luglio, agosto e settembre presso lo stabilimento di Canale. L'obiettivo principale è stato la riduzione delle piccole fermate sulla linea di imbottigliamento dell'Aperol. Seguendo l'approccio dell'ingegneria della qualità, si andranno a definire le varie fasi di analisi del progetto in questione. Il macro-capitolo seguirà gli *step* del *DMAIC*, uno strumento di gestione dei processi. Saranno analizzate nel dettaglio le causali delle piccole fermate della linea, che vanno a incidere negativamente sull'efficienza della linea, misurata con l'indice OEE. Tali anomalie

sono state prese in esame poiché ripetitive nel corso della produzione giornaliera e per i volumi in costante crescita. Successivamente verranno proposte le azioni migliorative pensate per le piccole fermate più impattanti e più ripetitive. Infine, sarà sottolineata l'importanza della fase di controllo e monitoraggio dei risultati ottenuti.

Il progetto di tesi ha permesso di raggiungere l'obiettivo della Campari di focalizzarsi sulle piccole fermate della linea dell'Aperol. Nonostante le alte efficienze e la durata minima degli *stop* della linea, la riduzione delle piccole fermate può, tuttavia, avere una ripercussione positiva sull'andamento complessivo della linea e, se eliminate, garantire l'efficienza richiesta e risparmiare in termini di scarti. L'azione correttiva non sarà sempre definitiva, l'importante è che si ottenga un risultato significativo. Questo è, infatti, il concetto di miglioramento continuo, ossia di piccole azioni perpetue che passo dopo passo migliorano l'efficienza della linea.

1. Il settore del beverage

Il *Food & Beverage* rappresenta il settore chiave dell'economia del nostro paese. Grazie al settore agroalimentare, l'Italia si distingue in termini di eccellenza nel confronto con gli altri paesi del mondo.

Con il termine inglese *Food & Beverage* si vuole indicare un settore variegato e complesso, che comprende le attività riferite alla distribuzione di prodotti di genere alimentare. In questo ambito rientrano realtà diverse tra loro, ma specializzate nella produzione e commercializzazione di bevande ed alimenti, destinati al consumo umano.

L'importanza del settore viene attribuita soprattutto facendo riferimento ai livelli di esportazione, nonché in riferimento degli stessi consumi nazionali.

1.1 Il settore *Food & Beverage* in Italia

Se il settore agroalimentare aveva avuto successo solamente in territorio nazionale, con la globalizzazione tutto il mondo ha potuto avere l'opportunità di garantire sulle proprie tavole i nostri prodotti.

Nell'ultimo triennio antecedente al Covid-19, l'alimentare si è affermato come un settore dinamico sia per quanto concerne l'economia complessiva sia riguardo al settore manifatturiero. I dati positivi relativi alle performance possono essere associati in buona parte alla capacità di espansione nei mercati esteri e alla crescita della domanda extra-domestica. Elemento trainante di questa crescita è stato, tuttavia, l'export: nel quinquennio è cresciuto del 30%, raggiungendo i 44,6 miliardi a fine 2019. Tra questi prodotti spiccano tutte le bevande alcoliche e analcoliche, con particolare menzione per gli "aperitivi", punto di forza del gruppo Campari [2].

L'emergenza scatenata dal Covid-19 non ha impedito ai livelli produttivi del settore nei primi tre mesi del 2020 di attestarsi al di sopra di quelli del corrispondente periodo 2019, con un incremento dello 0,8%, contro un calo dell'11,7% del totale manifatturiero [2]. Nei mesi successivi, la caduta registrata nel settore alimentare non è comunque stata paragonabile al manifatturiero.

L'Italia si attesta tra i primi sei esportatori di prodotti alimentari a livello mondiale dopo USA, Germania, Paesi Bassi, Francia e Brasile (42,3 miliardi di euro nel 2021). È tuttavia il paese europeo con le performance migliori nel medio periodo (CAGR 2016-2021 del +6,2% in

confronto al +3,8% della Francia e il +2,9% della Germania). Per comprendere meglio la crescita del settore del *Food & Beverage* in relazione all'export, si sottolinea come nei primi sette mesi del 2022 le esportazioni italiane abbiano raggiunto un nuovo record: 28,5 miliardi di euro, ossia il +21% rispetto al 2021 contro il +15% e +16% di Germania e Francia rispettivamente [6].

A contribuire al successo dei nostri prodotti nel mondo, vi è il primato del nostro paese quale leader per numero di riconoscimenti di certificazioni Dop, Igp e Stg, con 825 prodotti di *Food & Beverage* sulla totalità di 3020 unità censite.

Si riporta l'esempio dello spumante italiano che, nel 2017, ha raggiunto il record di esportazioni pari a 360 milioni di litri corrispondenti a circa 1,3 miliardi di euro, doppiando i volumi del rivale champagne francese [6].

1.2 L'evoluzione del settore: le capacità del gruppo Campari

In questo paragrafo, si vuole prendere in esame l'evoluzione del settore per sottolineare come il gruppo Campari, soggetto dello studio presentato nel capitolo 4, abbia saputo stare al passo con i cambiamenti radicali non solo delle tecnologie, ma anche dei gusti dei clienti. Partendo dai dati incoraggianti sopra riportati, che attestano un andamento positivo del settore in Italia e nel mondo, si vuole fare un passo indietro ai cambiamenti profondi e all'evoluzione del ramo del *beverage*.

All'evoluzione dell'intero settore ha contribuito profondamente il cambiamento dei requisiti dei consumatori che richiedono sempre più trasparenza ed innovazione dei prodotti. Questo ha portato inizialmente a una diminuzione dei margini di profitto e ad una rivoluzione degli apparati organizzativi e gestionali. Con cambiamenti per quanto riguarda l'innovazione e la trasparenza si fa riferimento, ad esempio, all'evoluzione del quadro informativo contenuto nell'etichetta del prodotto, provenienza e materie prime utilizzate, che ha subito variazioni in contemporanea all'evoluzione della domanda. Anche la qualità e la *compliance* sono vittime di tali circostanze poiché un'etichetta dettagliata comporta la considerazione delle varie regole nazionali e sovranazionali. Inoltre, la concorrenza è un elemento centrale: il settore del *beverage*, a causa di basse barriere all'ingresso, consente un semplice e veloce ingresso di numerosi produttori in tutti gli ambiti offerti dal mercato. Questo si riversa sull'andamento dei prezzi con una conseguente modifica degli standard qualitativi. Infine, è diventato

indispensabile adottare approcci di tipo multicanale, integrando nuove opzioni di acquisto su piattaforme online e social media. L'offerta di un'esperienza personalizzata e integrata su tutti i canali è diventato un requisito importante tanto che, in Italia, si prevede che nel 2023 le vendite online nel settore delle bevande raggiungano 1 miliardo di euro (+11,8%) [7].

In questo quadro riassuntivo, si inserisce il concetto di fedeltà del cliente, profondamente mutato negli anni, e l'esperienza d'acquisto che il consumatore moderno pretende. Un discorso simile può essere fatto in riferimento alla forza lavoro: i dipendenti possiedono alte aspettative nei confronti, ad esempio, dei mezzi di lavoro che devono essere sempre più efficienti in modo da ottimizzare sia la qualità lavorativa del singolo operaio sia la produttività dell'azienda.

La tecnologia svolge, quindi, un ruolo chiave all'interno di quest'evoluzione dato che è grazie all'ammodernamento che è possibile realizzare questi cambiamenti. In un contesto di mercato sfidante, le società devono adattarsi attraverso nuove strategie, anche per acquisire la clientela. La tecnologia possiede un ruolo fondamentale: permette di analizzare i *big data*, definire tendenze di mercato attuali e future e prevedere la domanda fornendo un vantaggio competitivo [7].

La Davide Campari – Milano N.V. ha fin da subito percepito i cambiamenti dei consumatori e attuato modifiche interne in modo da sostenere la sua posizione di leader mondiale nel settore del *beverage*. Hanno sicuramente giocato un ruolo fondamentale le numerose acquisizioni che il gruppo ha realizzato nel corso degli anni, inglobando sotto la stessa proprietà marchi con caratteristiche complementari, con l'obiettivo di mantenere il favore dei consumatori offrendo un portafoglio di prodotti vasto e completo. A seguito delle azioni di *M&A (Mergers an Acquisitions)*, la Campari ha saputo innovarsi anche dal punto di vista tecnologico, non distruggendo il patrimonio dei singoli *brand* acquisiti, ma cogliendo da essi ogni aspetto positivo con il solo scopo di creare un gruppo forte a livello mondiale.

È proprio percependo tali cambiamenti nei gusti dei consumatori che la Campari decide di acquistare nel 2003 il marchio Aperol e lo stabilimento di Canale d'Alba.

Il settore del *beverage* include vari tipi di prodotti, tra i quali spiccano gli "aperitivi", punto di forza del gruppo Campari. L'aperitivo rappresenta un vero e proprio fenomeno sociale con radici molto antiche. La moda dell'aperitivo risale a circa 2000 anni fa, nell'antica Roma. I

romani avevano, infatti, l'abitudine di anticipare la cena bevendo alcolici accompagnati da stuzzichini vari. Questo momento era la *gustatio*, previsto solo nei banchetti più sontuosi, nato per stimolare l'appetito con cibi accompagnati dal *mulsum*, vino miscelato a miele. Solo nel XVIII secolo questa moda iniziò a diffondersi in ogni ambiente sociale e, in particolare, l'aperitivo moderno nacque a Torino nel 1786, quando il distillatore piemontese Antonio benedetto Carpano ideò il Vermut, bevanda da aperitivo per eccellenza [8].

Quando oggi si parla di aperitivo, è immediato il riferimento all' "Aperol Spritz", il cocktail a base di Aperol, che possiede il merito di aver trasformato la bevanda nel simbolo dell'*happy hour*, grazie ad iniziative di marketing accattivanti e globali. Si tratta del cocktail più consumato in Italia e non solo: la cosiddetta *Spritz-economy* fattura 4,3 miliardi di euro in Italia e 970 milioni di euro di export, secondo i dati del nuovo Osservatorio che, per la prima volta, mette insieme due expertise nel settore vinicolo come quella di Nomisma e quella di Mediobanca [9].

Nel 2021, il marchio Aperol ha avuto una crescita del 45,8% rispetto all'anno precedente. È da sottolineare che, nonostante le chiusure degli esercizi commerciali con l'epidemia del Covid-19, le vendite di Aperol nel 2020 sono risultate complessivamente stabili rispetto al 2019, complice sia una politica di marketing accattivante sia il boom di consumo degli aperitivi *home-made* [1].

2. Il Gruppo Campari

Il gruppo Campari è attualmente tra le numerose società operanti nel settore della produzione e commercializzazione di bevande alcoliche ed analcoliche. Oggi, con il nome di “Davide Campari-Milano N.V.”, è classificata come sesta azienda nel mercato del beverage, grazie al ruolo da protagonista a partire dal XIX secolo e alle decine di acquisizioni avvenute negli anni. Si vuole ora analizzare in modo specifico il caso Campari, partendo da una breve descrizione della storia riguardante i proprietari della società dalla fondazione fino ad oggi, concludendo poi con alcuni dati relativi alle tendenze commerciali e alla strategia aziendale [1].

2.1 La storia: dalla famiglia Campari alla famiglia Garavoglia

Campari fu fondata nel 1860, anno che corrisponde all’invenzione a Milano da parte di Gaspare Campari dell’ormai noto aperitivo agrodolce rosso brillante. In breve tempo, vi fu l’apertura del “Caffè Camparino” in galleria Vittorio Emanuele II. Alla morte di Gaspare, uno dei cinque figli, Davide, seguì la gestione e, dopo aver cambiato la denominazione in *Fratelli Campari Successori*, diventa subito protagonista dell’esplosione della società aprendo innanzitutto gli stabilimenti di Sesto San Giovanni nel 1904 ed in seguito concentrando la filiera produttiva su due prodotti, il *bitter* e il *cordial*. L’erede di Gaspare sviluppò ed implementò un’estesa campagna di crescita globale per il *brand*, affiancandola ad una vincente strategia di marketing. Nel 1910 la società diventa ufficialmente *Davide Campari & C.* Nel 1932, la Campari creò il primo aperitivo monodose, il Campari Soda; per promuovere il prodotto seguirono numerose campagne in collaborazione con artisti di fama mondiale [1].

Negli anni Sessanta, circa un secolo dopo, la sua presenza era attestata in oltre 80 Paesi del mondo. Gli anni Novanta furono caratterizzati da una forte espansione del settore del *beverage* con consistenti operazioni di *M&A (Mergers an Acquisitions)* che portarono alla creazione di società di dimensioni globali e con portafogli di prodotti in grado di soddisfare in modo dinamico un vasto pubblico. Campari scelse di espandersi non solo attraverso una crescita organica, ma anche attraverso una crescita esterna, trasformando la società da monomarca a multinazionale con un solido ed esteso portafoglio di prodotti con forte *appeal* internazionale.

L'attenzione di Davide, che fu determinante per il successo del Gruppo, non fu soltanto rivolta alla produzione, ma contemporaneamente anche al marketing. Ad esempio, in occasione del lancio del Campari Soda, seppe sfruttare il fascino dell'arte e decise di ingaggiare alcuni artisti con l'obiettivo di pianificare una campagna pubblicitaria ad hoc dimostrando, così, una profonda conoscenza anche delle moderne tecniche di marketing. Il prodotto fu reso così accattivante sin dal lancio e, in particolar modo, fu l'artista Depero Fortunato in quell'occasione a creare la particolare forma di calice rovesciato per la bottiglietta del Campari (Figura 1).



Figura 1. Fortunato Depero, *Distrattamente mise il Bitter Campari in testa*, 1928 (Galleria Campari)

Furono il fratello di Davide e suo nipote Antonio Migliavacca che gli succedettero trasformando la società in Davide Campari – Milano S.p.a. Fino al 1982, anno in cui fu venduta la società alla famiglia dei Garavoglia, l'amministrazione restò sotto l'operato degli eredi di Gaspare Campari. Fu dal 1995 che l'azienda intraprese una serie di politiche d'acquisto M&A (*Mergers and Aquisitions*) che portarono alla creazione di un gruppo con oltre 50 marchi: in particolare, si vuole segnalare l'acquisizione dei marchi *Crodino*, *Cynar*, *Crodo*, *Lemonsoda*, *Oransoda* nonché la licenza di produrre in territorio nazionale italiano l'amaro *Jagermeister*, operazione che costò alla società circa 350 miliardi di vecchie lire. Tra le acquisizioni più

profittevoli nel 2003 vi è quella delle attività della Barbero 1891 e dei suoi marchi: *Aperol*, *Mondoro*, *Aperol Soda*, *Barbieri e Serafino*. È per tale ragione che il *plant* di Canale d’Alba, sede della Barbero 1891, viene considerato la casa madre dell’aperitivo più famoso al mondo, oltre ad essere la sede della produzione e imbottigliamento di altre bevande del gruppo. Dal 1995 si sono contate più di 30 acquisizioni, per un valore di €3,3 miliardi [1]. La strategia di espansione del Gruppo è sempre stata rappresentata al 50% da una crescita esterna, ossia tramite fusioni, e al 50% da una crescita organica, dando importanza al *brand building*, una strategia di sviluppo ed innovazione legata ai marchi già posseduti e già apprezzati in tutto il mondo. È qui sotto riportata un’immagine (Figura 2) che descrive in modo efficace la politica della Campari nelle acquisizioni, sottolineando l’intensa attività nel corso degli anni [1].



Figura 2. I brand acquisiti dal gruppo nel corso degli anni (Fonte: Corporate Presentation 2022)

Come si può notare dall’immagine, gli anni duemila furono caratterizzati da una serie di continue acquisizioni con l’obiettivo di arricchire il portafoglio di prodotti e aumentare la varietà.

Di particolare interesse per questo elaborato, sono le acquisizioni dei *brand* che attualmente vengono prodotti nello stabilimento di Canale. Ad esempio, l’Aperol e il Mondoro, insieme ad altri prodotti di nicchia del marchio Barbero, sono stati acquisiti dal Gruppo nel 2004; a questa acquisizione va associato anche l’intero stabilimento di Canale, sede, fino ad all’ora, della

produzione di queste due bevande. L'anno successivo è entrato a far parte del gruppo anche il *brand* Riccadonna e nel 2007 l'*X-rated*, le cui produzioni avvengono entrambe a Canale [1]. Nella categoria liquori, sono da menzionare le acquisizioni di successo di Frangelico nel 2010 e Averna nel 2014, entrambi tutt'ora prodotti a Canale. Grazie all'esperienza condotta in questo stabilimento, oltre alle conoscenze sviluppate in merito alla linea dell'Aperol, si è entrati in contatto con ognuna delle realtà appena citate comprendendone le caratteristiche, le modalità e le fragilità produttive. Questo è stato utile per paragonare l'esperienza di realizzazione ed imbottigliamento dell'Aperol con altre tipologie di alcolici che, per la diversa natura, possiedono aspetti più critici.

Un altro aspetto centrale, che caratterizza il Gruppo Campari e che rappresenta una delle peculiarità dell'azienda, è una forte identità personale. Si vuole far riferimento, a questo proposito, all'esistenza di un manifesto della società nel quale vengono celebrate l'esperienza di oltre 150 anni nel settore del beverage, il talento e le abilità del personale che hanno consentito il raggiungimento di mete impossibili da conquistare individualmente. In questo manifesto si vuole "brindare" simbolicamente a tutti i successi che hanno consentito al gruppo di essere diventato la più piccola grande azienda della *spirit industry* e, al fatto che, ai tavoli di tutto il mondo attorno a cui le persone si riuniscono per celebrare le occasioni più significative della vita, grandi o piccole, sono presenti prodotti del Gruppo. Come cita testualmente il Manifesto, la Campari possiede "una storia costellata di celebrazioni, di risultati ottenuti negli anni da persone appassionate" e, ispirati da tutto ciò che hanno raggiunto e vissuto, continuano a scrivere la loro storia, guardando sempre avanti [1].

L'obiettivo è quello di inglobare marchi di qualità sempre più alta senza rinunciare all'ottimizzazione dei costi. A questo riguardo, in tempi più recenti, si può citare l'acquisto dell'azienda dei fratelli Averna e la rilevazione di una percentuale, intorno al 20%, del marchio *Grand Marnier*. Questo ultimo dato evidenzia un altro scopo aziendale rappresentato dalla creazione di un *business mix* (Figura 3) che sia il più possibile bilanciato e vasto in termini di settore e geografici, proponendo ai compratori bevande di diverso tipo, *smart e comfy*, provenienti da distinti Paesi, si pensi ad esempio ai liquori e vini italiani, al whisky scozzese, al rum Sud-Americano e molti altri.



Figura 3. Le categorie di prodotti appartenenti al portafoglio del gruppo

Attualmente, Luca Garavoglia detiene la maggioranza del capitale (51%) e il 64% dei diritti di voto, mentre il 46% dell'altra quota di grossa proprietà è detenuta dalla sorella Alessandra nella cassaforte lussemburghese del Gruppo, intestata a una fiduciaria della banca *Pictet*. Nel febbraio 2020 il cda ha anche proposto di spostare la sede legale del Gruppo in Olanda con la trasformazione societaria in *N.V.* (società per azioni nel diritto olandese), assicurando che la sede fiscale rimarrà in Italia. Importante segnalare la quotazione del gruppo alla Borsa di Milano avvenuta nel lontano 2001. Riassumendo, quella di Campari è una storia di acquisizioni di successo, concentrata sugli alcolici e sul pensiero strategico di raggiungere o aumentare la massa critica nei mercati chiave [1].

2.2 Qualche dato e trend commerciale

Una peculiarità anticipata nel paragrafo precedente che distingue la società dai *competitors*, è la forte identità e senso di appartenenza che sentono i dipendenti. Si considerano, citando una presentazione del gruppo, “mentalmente indipendenti con una visione a lungo termine”, grazie alla combinazione tra crescita organica ed acquisizioni. Questo migliora il valore dell'azionariato a lungo termine, beneficiando sia dell'imponenza delle grandi società sia dell'agilità delle piccole imprese. Si considerano “Camparisti” e non semplici lavoratori, agiscono uniti dal loro distintivo per creare una cultura forte e inclusiva, non perdono l'occasione per coltivare rapporti personali con i *partners* commerciali, così da garantire un legame reciprocamente vantaggioso. Campari si impegna a raggiungere i risultati con passione, a coltivare in modo sostenibile lo sviluppo dei marchi e delle persone e, in particolar modo, a “mantenere ciò che promettiamo e promettere solo ciò che possiamo offrire”

(Manifesto del Gruppo), senza perdere di vista l'obiettivo principale di promuovere un modo equilibrato di bere, per assaporare al meglio i momenti di convivialità [1].

In merito alla diffusione commerciale del Gruppo, è importante sottolineare come globale sia il consumo dei prodotti della società: l'Aperol, ad esempio, primo fra tutti, raggiunge il favore della clientela in tutto il mondo come aperitivo per eccellenza. Infatti, il Gruppo ha da sempre incrementato la sua posizione a livello internazionale attraverso campagne di marketing innovative, creando un'immagine forte e allo stesso tempo vivace dei marchi del portafoglio Campari. Come anticipato in precedenza, merita di essere riportata l'iniziativa degli anni '30 di promozione del *brand* attraverso cartelloni e campagne pubblicitarie che decenni dopo sono diventate delle vere e proprie stampe da collezione simbolo della storia artistica italiana (Figura 4).



Figura 4. Alcune delle campagne pubblicitarie di Campari (Fonte: Presentazione del gruppo – Campari Group)

Negli anni le strategie di marketing si evolvono, ma il gruppo Campari non perde l'occasione di collaborare con altri numerosi artisti anche attraverso la televisione.

Mantenendo le ricette originali dei suoi prodotti, come Aperol e Campari, simboli del settore degli aperitivi, la compagnia ha saputo anche innovarsi periodicamente, in modo da catturare l'attenzione di un pubblico sempre più vasto e variegato. Oggi Campari Group è il più grande player globale nel settore degli alcolici, con 50 marchi premium e super premium, commercializzati e distribuiti in oltre 190 paesi del mondo [1]. Attualmente vi sono 21 impianti produttivi in tutto il mondo, dove si realizzano prodotti atti a soddisfare la richiesta, garantendo alla società un primato nel settore degli *spirits* di marca, ossia liquori e similari [1].

Il Gruppo impiega circa 4300 persone e la capogruppo, Davide Campari – Milano N.V, è quotata alla Borsa Italiana dal 2001. Dal 2004, Campari ha rafforzato con decisione il suo percorso verso la conquista del mercato: passando dalle 5 alle 25 aziende, ha internalizzato le attività di imbottigliamento nei principali mercati di Stati Uniti, Australia e ha aumentato globalmente gli impianti di produzione da 8 a 23: Italia (4), Grecia, Scozia, Jamaica (3), Francia (5), Australia, Messico (3), Stati Uniti (2), Canada, Argentina, Brasile. La Figura sotto (Figura 5), illustra la posizione dell’headquarter, i mercati diretti, gli impianti di produzione e le filiali locali.

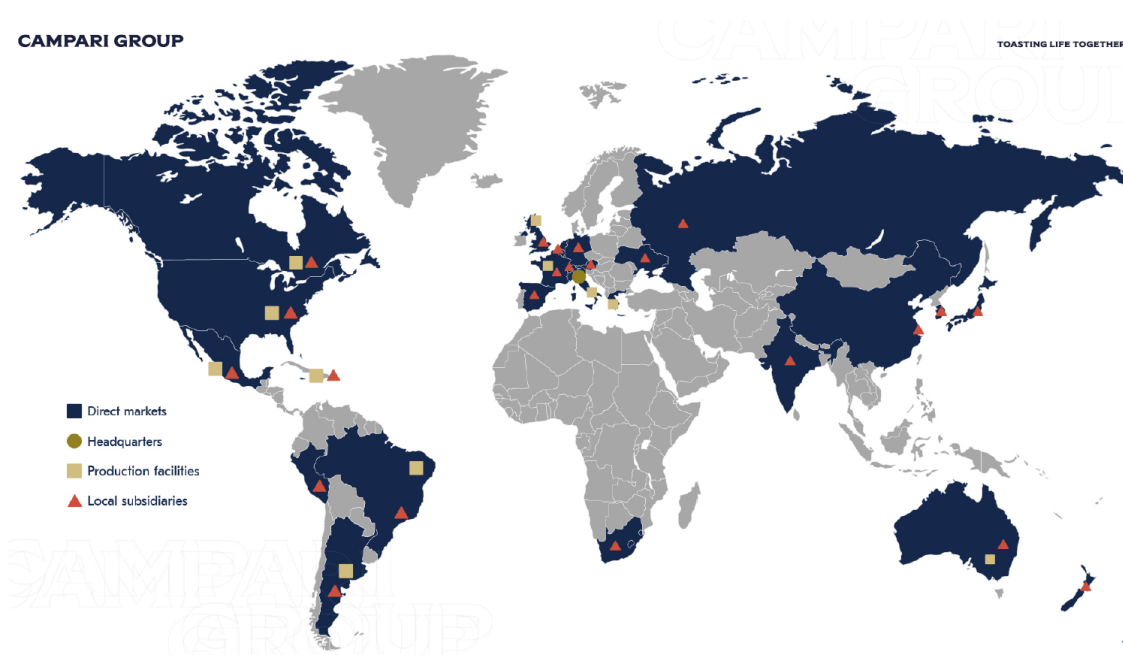


Figura 5. Rappresentazione della presenza del gruppo nel mondo, divisa tra headquarters, impianti produttivi e mercati diretti

Nel 2017, inoltre, è stato avviato un percorso di trasformazione che ha coinvolto ogni aspetto dell’azienda, con l’obiettivo di abbattere le barriere tra le funzioni in diverse aree geografiche, potenziare la capacità della società di generare risultati superiori e migliorare l’esperienza dei “Camparisti” e il loro ruolo.

Il gruppo Campari registra una performance organica delle vendite in crescita a doppia cifra nel 2022, con l’espansione della marginalità operativa nonostante l’aumento dei prezzi dei materiali. A conferma della strategia di successo adottata nel lungo termine, vi è una crescita organica del 40% rispetto ai livelli pre-pandemici. Inoltre, attraverso un piano di investimenti nel medio termine nelle categorie chiave di aperitivi, bourbon e tequila, si è verificato il

raddoppio della capacità produttiva complessiva, sostenuto dalla fiducia nella solidità della domanda futura [3].

Campari non trascurava gli aspetti legati alla sostenibilità effettuando quotidiani controlli all'interno degli stabilimenti. A questo proposito, è da segnalare il conseguimento di un *rating* B per il questionario sul cambiamento climatico *Carbon Disclosure Project (CDP)*. Il gruppo ha anche raggiunto in anticipo alcuni dei target ambientali chiave come le emissioni di gas serra da attività dirette ridotte del 47%, la riduzione del 48% dell'utilizzo dell'acqua e la riduzione dei rifiuti in discarica del 45% rispetto al 2019. Campari è da sempre attenta alle tematiche ambientali, dimostrando impegno e risultati concreti negli anni. Vi è anche il costante impegno nelle aree rappresentate da Pratiche Responsabili, Impegno nella comunità, nell'istruzione e nella cultura.

I risultati economici al 31 dicembre 2022 parlano chiaro [3]:

- Vendite nette pari a €2.697,6 milioni, con una variazione totale pari al +24,2%: questo risultato è dovuto, come anticipato sopra, ad una crescita organica nell'esercizio 2022 del 16,4% rispetto al 2021 (+39,9% rispetto al 2019). A contribuire a tutto ciò vi è sicuramente uno slancio dei *brand*, rafforzato dagli aumenti di prezzo.
- EBIT rettificato pari a €569,9 milioni, il 21,1% delle vendite, con una variazione totale del +30,9%. Si vuole porre l'attenzione all'espansione organica della marginalità di +50 punti base grazie alla leva operativa, che ha compensato l'attesa diluizione del margine lordo trainata dall'inflazione sul costo dei materiali.
- EBITDA rettificato pari a €660,3 milioni, 24,5% sulle vendite.
- Utile del Gruppo pari a €333,0 milioni, in crescita del +16,9%.
- L'indebitamento finanziario netto si è attestato attorno a €1.552,5 milioni, in aumento di circa 721 milioni rispetto al 2021. Questo dato riflette un *free cash flow* positivo compensato dall'assorbimento di cassa dovuto ad acquisizioni, acquisto netto di azioni proprie e pagamento del dividendo (Finanza.com, 2023).

In particolare, il mercato principale del gruppo, gli Stati Uniti, è cresciuto del +14% grazie al contributo positivo del canale *on-premise*, ossia in sede, che garantisce il massimo supporto ai partner commerciali interpretando al meglio i bisogni dei consumatori e grazie ai sostenuti consumi domestici. La *performance* positiva è stata guidata dalla crescita dei marchi come

Wild Turkey bourbon, Russell's Reserve, Aperol e Campari. Il mercato principale dell'area Sud Europa, Medio Oriente e Africa, l'Italia, è cresciuto del +15,4% grazie ad una combinazione tra i forti consumi nel canale *on-premise* e agli aumenti di prezzo supportati da condizioni meteo favorevoli durante l'estate 2022. Si è registrata una performance lievemente negativa nel quarto trimestre (-1,5%) a causa dell'effetto di vincoli della disponibilità del vetro per gli spumanti nel loro picco stagionale. La Francia ha registrato una crescita del +12,1%, principalmente dovuta alla crescita di Aperol e Riccadonna, entrambi prodotti nello stabilimento di Canale [3].

In riferimento ai risultati di crescita dei singoli brand, si vuole rivolgere l'attenzione a quello che sarà il prodotto centrale del progetto che si vuole descrivere in questo elaborato. Aperol, nel diciannovesimo anno dall'acquisizione, ha registrato una forte performance a doppia cifra (+28,2%) in tutti i mercati. I principali contribuenti sono stati Spagna (+84,6%), Stati Uniti, Francia, Italia e Germania [3].

Si riporta, infine, l'affermazione di Bob Kunze-Concewitz, *Chief Executive Officer*, a commento dei risultati ottenuti nel 2022: "In un 2022 sfidante abbiamo continuato a fare consistenti progressi [...] focalizzandoci sul continuo rafforzamento dei *brand* nonché sul potenziamento del portafoglio attraverso le acquisizioni. [...] Guardando al 2023, rimaniamo fiduciosi sulla dinamica positiva del business [...] con particolare riferimento agli aperitivi [...]" [3]. Quest'affermazione rispecchia la descrizione fatta fino ad ora del gruppo, focalizzato sulla combinazione chiave di *brand* e mercato. Il 2023 è stato ed è tutt'ora un contesto macroeconomico sfidante per l'inflazione; tuttavia, per soddisfare la continua crescita della domanda da parte dei consumatori sono continui gli investimenti nella *supply chain*.

2.3 La strategia di crescita

Come anticipato in precedenza, la Campari ha deciso di puntare sulle acquisizioni e sulla quotazione in borsa per crescere globalmente. L'obiettivo è stato raggiunto e il gruppo è detentore di numerosi marchi che, alcune volte, non appaiono come direttamente riconducibili alla società stessa, ma si identificano individualmente. È il caso di Aperol e Aperol Spritz: non è noto a tutti che il marchio appartenga alla Campari, ma spesso si pensa che sia un *brand* indipendente.

Il gruppo scinde in tre categorie i prodotti in modo da classificare le strategie di business adottate [9]:

- *Global priorities*: prodotti con una solida crescita guidata da un portafoglio con priorità globale e ad alto margine. Di questa categoria fanno parte: Aperol, Campari, Wild Turkey e SKYY Vodka. Osservando queste *global priorities*, si nota la presenza del marchio di identificazione del gruppo e l'Aperol che ha avuto una crescita esponenziale nell'ultimo decennio tanto da diventare la vera forza motrice della Campari. L'Aperol determina il 18,5% di crescita dei ricavi, il Campari genera un 8,6% di crescita dei guadagni, mentre la Skyy Vodka sta vedendo una diminuzione dei margini di guadagno dopo il picco storico nell'anno 2016.
- *Regional priorities*: a questa categoria appartengono quei prodotti che hanno una solida ed elevata crescita in determinate regioni, come l'America Latina e l'Italia. Citiamo i *brand* come Frangelico e Averna, prodotti nello stabilimento di Canale, che hanno molto successo anche nel territorio italiano.
- *Local priorities*: con questo termine si fa riferimento a prodotti con risultati positivi solo in determinate regioni. Crodino e Campari Soda, ad esempio, mostrano crescite positive locali in alcune regioni italiane, mentre Wild Turkey *ready-to-drink* in Australia ha controbilanciato la debolezza degli aperitivi monodose.

La diversificazione del *business* è certamente uno dei punti di forza del gruppo. L'Italia risulta essere ancora il mercato principale con il 22% di ricavi sull'intero fatturato [1].

Alla base di risultati così incoraggianti nelle varie categorie di prodotti, vi sono i costi bassi della filiera produttiva che si fornisce di materie prime relativamente povere come acqua e altri liquidi ad essa annessi. Inoltre, servendosi da numerosi fornitori anche per quanto concerne i *dry goods*, ha ottenuto prezzi competitivi per, ad esempio, tappi in sughero, capsule, cartoni ed etichette. La Campari ha pochi costi variabili ed elevati costi fissi, rappresentati dalle spese in *marketing* e commerciali per la pubblicità dei prodotti sul mercato. A questo proposito è da segnalare il magnifico spettacolo di droni che è stato preparato a Milano nel mese di luglio per pubblicizzare il *restyling* della bottiglia di Campari, che ora ricorda la forma del Duomo del capoluogo della regione Lombardia. Le alte spese pubblicitarie sono giustificate dalla necessità da parte del consumatore di avere la certezza

della visibilità del prodotto che sta consumando, tanto che, se la si perde, i ricavi ne risentono immediatamente.

In conclusione, la strategia che ha concesso al gruppo la definizione di *leader* nel settore degli *spirits* è la crescita organica. Attualmente il mercato sembra essere pressoché maturo; la società, infatti, si sta concentrando nell'ultimo periodo nella riduzione dell'inquinamento attraverso l'autosostentamento, nell'imballaggio delle bevande verso l'eliminazione della plastica e altre iniziative che potrebbero attirare nuovi investitori e migliorare l'immagine globale del gruppo.

2.4 Toasting life together

Grazie al suo sviluppo globale, Davide Campari – Milano N.V. garantisce lavoro a 3700 persone, sostenendo valori come l'unione, la passione, il gioco di squadra e la qualità nelle relazioni con gli *stakeholders*. È per tale ragione che il fondamento del gruppo è rappresentato dallo slogan "*Toasting Life Together*", con l'obiettivo di sottolineare il ruolo che hanno le bevande marchiate Campari nei momenti di gioia e condivisione, legandolo alla centralità del ruolo delle persone che lavorano giornalmente per assicurare il successo sopra esaltato di Campari. Non è da tralasciare il fatto che Campari è produttore di bevande alcoliche. A tal proposito, il gruppo è concentrato a trasmettere un chiaro messaggio relativo al consumo responsabile degli alcolici, condannando quello eccessivo che nuoce alla salute. L'azienda possiede un codice etico che riporta i principi di correttezza e rigore professionale sui quali l'azienda si fonda [1].

3. Lo stabilimento di Canale d'Alba: fiore all'occhiello del Gruppo Campari

Prima di analizzare il progetto di miglioramento continuo sulle piccole fermate effettuato sulla linea di imbottigliamento dell'Aperol, argomento principale di questo elaborato, è essenziale approfondire e contestualizzare la realtà di cui questo progetto è parte integrante. Lo stabilimento di Canale (CN) è uno dei 21 impianti del Gruppo presenti in tutto il mondo, accompagnato dallo stabilimento di Novi Ligure, sempre localizzato in Piemonte.

3.1 La struttura organizzativa dello stabilimento

Dal punto di vista organizzativo, lo stabilimento è composto dalle seguenti aree:

- La cantina: non si tratta di un unico ambiente, bensì di numerose zone suddivise in base al liquido prodotto. È il cuore pulsante dello stabilimento, dove vengono prodotte, lavorate e stoccate tutte le miscele prima di essere inviate al reparto di imbottigliamento.
- Imbottigliamento: è l'area produttiva vera e propria dove gli operatori e le macchine lavorano per creare una sinergia intensa con l'obiettivo di rispettare i target prefissati. Sono presenti quattro linee che consentono, a seguito delle dovute operazioni di set-up, di intercambiare i prodotti. In ogni modo, per soddisfare la crescente domanda, negli anni si è progettata e dedicata la linea 3 completamente alla produzione di Aperol; esiste, invece, una linea dedicata principalmente ai vini, poiché solo essi richiedono un processo di pastorizzazione, ossia un trattamento termico, da svolgersi in un'area dedicata con la massima sicurezza.
- Il magazzino *dry goods*: dedicato allo stoccaggio delle materie prime come tappi, bottiglie in vetro, capsule, etichette, collarini per le varie bevande, è localizzato in prossimità delle linee in modo che i materiali siano facilmente e velocemente recuperati dai carrellisti qualora la linea ne avesse bisogno.
- Il magazzino prodotto finito: dedicato, invece, al prodotto finito, è situato in un magazzino separato e al di là della strada rispetto al reparto di imbottigliamento e alla cantina. I prodotti, situati in cartoni, sono riposti in pallet e avvolti da una pellicola trasparente nella zona denominata "fondolinea"; vengono, poi, trasportati nel

magazzino del prodotto finito da un autocarro dotato di rulli, così da rendere agili le fasi di carico e scarico dei pallet. Quando giungono in quest'ultimo magazzino, le bottiglie sono pronte alla spedizione nel mercato di destinazione.

È importante precisare che la suddivisione del magazzino in due zone permette un'ottima gestione dei materiali, ma è stata principalmente una scelta dettata dalla conformazione del territorio circostante: la famiglia Barbero, precedente proprietaria dello stabilimento di Canale d'Alba, utilizzava un unico magazzino, sia per i materiali sia per il prodotto finito, localizzato in prossimità delle linee di imbottigliamento poiché i volumi prodotti necessitavano di spazi più ridotti rispetto a quelli attuali; con l'acquisto da parte della Campari e la crescita dei volumi è stato necessario un ampliamento, possibile solo dall'altro lato della strada.

Lo stabilimento in questione, come anticipato in precedenza, è stato l'origine dell'Aperol, marchio acquisito da Campari Group solo nel 2003, che, insieme allo stabilimento di Novi Ligure, soddisfa completamente la domanda mondiale del prodotto. Si precisa che, nello stabilimento di Canale, viene miscelato il prodotto, ma l'aroma è ora fabbricato soltanto nello stabilimento di Novi Ligure.

3.2 L'importanza degli ingredienti: l'acqua di Canale che beve tutto il mondo

A contribuire al successo di Campari e alla posizione di rilievo che il gruppo occupa al giorno d'oggi nel settore del *beverage* ci sono sicuramente molti elementi. Si parte dallo studio che precede le fasi di creazione dei liquidi, passando poi alla fase di approvvigionamento, ossia la *supply chain* presso i fornitori, arrivando alle fasi di produzione, imbottigliamento e trasporto. Non si vuole, inoltre, tralasciare la fase post-vendita di servizio al cliente e le fasi di marketing che coinvolgono i prodotti dal lancio sino alla maturità.

Per rendere più comprensibile il successo del Gruppo Campari, è bene prestare attenzione alle materie prime che compongono le bevande. Allo stabilimento di Canale giungono giornalmente approvvigionamenti di alcool puro che, prima di essere scaricato ed utilizzato, supera i controlli di qualità del laboratorio chimico. Si passa poi allo scarico completo, dopo circa 15 minuti di controlli di accettazione.

Un ulteriore elemento fondamentale per la produzione è lo zucchero, che deve anch'esso superare una serie di controlli prima di essere immagazzinato nelle cisterne dello stabilimento.

Non deve essere tralasciata l'acqua: essa è essenziale per la produzione dei vari alcolici e come uno storico dipendente dello stabilimento afferma: "l'Aperol è anche acqua e l'acqua di Canale l'ha bevuta tutto il mondo".

Insieme ad alcool, zucchero ed acqua, per la produzione sono centrali anche le erbe aromatiche: ciascun liquore o aperitivo made in Campari è ottenuto miscelando una serie di erbe, secondo una ricetta segretamente custodita solo da poche persone. Per questo motivo, sui sacchi contenenti questo ingrediente non compare un nome bensì un codice, la cui corrispondenza con l'erba è nota al fornitore e a pochi altri custodi di questo segreto.

Il processo che porta alla realizzazione dell'*end item*, la bottiglia contenente il liquido, è così descritto:

- Infusione: le erbe aromatiche vengono immerse in serbatoi di acqua calda ai quali si aggiunge l'alcool. Il tutto viene fatto riposare per una quindicina di giorni. Le erbe aromatiche vengono poi estratte per ottenere l'essenza. Si procede con la separazione tra alcool ed essenza per poi riporre il liquido ottenuto in delle cisterne.
- Miscelazione: si ottiene il liquido finale unendo il composto ottenuto dall'infusione con altri elementi. Nello stabilimento di Campari a Canale vengono fabbricate le miscele per i prodotti lì imbottigliati, ad eccezione dell'Aperol che viene prodotto nello stabilimento di Novi Ligure e poi trasportato in cisterne. Il prodotto finale viene stoccato in vasche precedentemente sanificate.
- Filtrazione: il liquido viene filtrato con l'uso della farina per essere pronto all'imbottigliamento. Ogni volta che viene cambiata la vasca dal quale viene prelevato il liquido per l'imbottigliamento, vengono eseguiti opportuni test chimici per valutarne la qualità.
- Imbottigliamento: il liquido giunge alla zona di imbottigliamento attraverso delle tubazioni e segue il percorso in linea.

3.3 Le linee di imbottigliamento

Le linee di imbottigliamento sono quattro e di tipologie differenti per rispecchiare al meglio le caratteristiche della bevanda da confezionare. Ogni linea è indipendente dall'altra in tutte le operazioni, è comune a tutte e quattro solamente l'ultima sezione destinata al trasporto,

all'avvolgimento dei pallet e al caricamento degli stessi sul camion. Si può, così, parlare di un layout in linea/a flusso, dove ogni bottiglia attraversa unicamente la linea alla quale è stata assegnata, macchina dopo macchina. La sequenza dei macchinari non è casuale, ma specifica e definisce il ciclo di lavoro, ossia le fasi che portano la bottiglia vuota a diventare bevanda inscatolata e pallettizzata; quindi, tutti i prodotti su una determinata linea seguono la medesima lavorazione.

Come detto in precedenza, le linee lavorano in modo indipendente anche se presentano stazioni che si susseguono pressoché in modo simile: tutte le linee sono caratterizzate da un depallettizzatore (DEPAL), da una sciacquatrice, riempitrice, etichettatrice, tappatrice, inscatolatrice e da un pallettizzatore. Questa configurazione standard permette ad alcune bevande di ruotare su più linee in caso di necessità e per motivi di organizzazione della produzione: è il caso, per esempio, dell'Aperol che può essere imbottigliato, in base alla domanda e alle esigenze, oltre che sulla linea 3 anche su altre, come la linea 4. Questo procedimento di adattamento della linea alla bevanda avviene spesso su alcune linee, più raramente su altre. Ad esempio, la linea 1 prevede cambi formati e set-up frequenti ed è, per questo, configurata in modo da soddisfare questa esigenza di cambiamento frequente. I macchinari su questa linea, infatti, sono i più standard e adattabili a varie tipologie di bevande. Al contrario la linea 4, data la presenza del pastorizzatore, è esclusivamente utilizzata per i vini che necessitano questo processo. Anche la linea 3 viene utilizzata per la sola produzione di Aperol ed è dotata di macchinari specifici e di ultima generazione per rendere la produzione di quest'ultimo il più efficiente possibile. Infine, sulla linea 2, c'è un frequente turnover di liquori e amari differenti, che, però, richiedono il susseguirsi di processi molto simili, previo settaggio e fermate di cambio formato, e, per tale motivo, possono essere imbottigliati sulla medesima linea.

Le linee di imbottigliamento sono, in ogni caso, sistemi di tipo *make to stock* basati su previsioni della domanda e sull'efficienza. Seguono una logica *push*, ossia dove è la schedulazione a monte che autorizza la produzione nelle stazioni di lavoro a valle. Al contrario, i meccanismi di tipo *pull* lavorano sulla base di eventi reali della domanda e non previsioni. In letteratura, vengono spesso combinate logiche di tipo *push* e *pull* creando situazioni ibride con l'obiettivo di integrare, di eliminare gli svantaggi e rafforzare i vantaggi di ciascuna logica. Nel contesto di studio, il sistema è di tipo *pure push* per la differenza esistente tra il *Lead Time* di produzione e il *delivery time* al cliente finale, il secondo molto maggiore. Gioca, quindi, un

ruolo fondamentale la previsione e la sua accuratezza in ottica di ottimizzazione ed efficienza [16].

Questa logica riguarda le linee di imbottigliamento dello stabilimento di Canale, ma, in altri casi, è possibile che i due schemi convivano, presumibilmente applicati a prodotti diversi che si distinguono per volumi di vendita, variabilità della domanda, tempi e costi. L'integrazione tra queste due logiche presenta un punto di confine (*decoupling point*) che separa le zone governate dai due processi [4]. Questo punto di disaccoppiamento definisce anche due tipologie di sistemi produttivi in base al tempo richiesto dal ciclo produttivo e dal tempo di risposta accettato dal mercato [5]. Nel caso Campari, si tratta di un modello *Make to Stock*, riferito alla categoria di aziende con prodotti fatti su previsione, in modo da garantire al cliente un tempo di consegna pari all'incirca a zero. La produzione avviene per ripristinare il livello di scorta dei prodotti presso il magazzino. Sulla base della schedulazione della domanda, effettuata tramite un sistema MRP, sono pianificate le lavorazioni sulle linee. Data l'elevata quantità richiesta dal mercato in tutti i periodi dell'anno e, di conseguenza, gli alti volumi prodotti, i bancali non sostano per un tempo significativo prima della spedizione. Questa logica è dovuta al fatto che si vuole evitare il più possibile il congestionamento dei magazzini intermedi e finali garantendo tempi ciclo brevi, nonostante siano prodotti alcolici, quindi senza scadenza.

Si descrivono ora nel dettaglio le singole stazioni di ogni linea, in modo da conoscere il funzionamento di ciascuna. Come precisato in precedenza, la successione dei macchinari è la medesima con eccezione della linea 4 "spumanti" e per quanto riguarda alcune differenze a livello di prontezza tecnologica. Fatta questa premessa, le linee di produzione sono ripartite nel seguente modo:

- Linea 1: impiegata per la produzione degli amari come il Frangelico e l'Averna, in vari formati.
- Linea 2: la più versatile, prevede l'imbottigliamento di molti tipi di bevande (gin Ondina, whisky American Honey, Braulio, gin Bickens, whisky Old Smuggler e X-Rated). Nel 2024 è destinata ad essere smantellata in quanto obsoleta e lenta; i prodotti di questa linea verranno ridistribuiti sulle altre linee o assegnati ad altri stabilimenti.

- Linea 3: dedicata all'Aperol in modo esclusivo in due formati in base al paese di destinazione dei lotti. È la linea che possiede dei macchinari moderni e veloci e, per queste ragioni, è la più veloce dello stabilimento.
- Linea 4: "linea spumanti" dedicata all'imbottigliamento del vino, ossia lo spumante con marchio Mondoro e il Prosecco Riccadonna. È importante sottolineare che questa linea presenta stazioni differenti necessarie per il processo di pastorizzazione della bevanda: grazie all'azione del calore dell'acqua portata a diverse temperature si garantisce la neutralizzazione dei lieviti e dei batteri. Le bottiglie, già riempite e chiuse sia con il tappo in sughero sia con la gabbietta in metallo, scorrendo sui nastri, attraversano un impianto, una grande vasca, dove viene nebulizzata acqua calda (da 20 gradi fino ad arrivare a 50 gradi, e successivamente di nuovo a scendere). Laddove la linea venga utilizzata per la produzione di vini che non richiedono il pastorizzatore, semplicemente le bottiglie proseguono seguendo un percorso alternativo, che non prevede l'ingresso nel pastorizzatore. Questa linea è anche la più rischiosa in termini di sicurezza: sono frequenti gli scoppi di bottiglia dovuti alla pressione con cui è inserito il liquido e al passaggio nel pastorizzatore. Gli operatori di questa linea indossano dei manicotti per proteggere l'avanbraccio, oltre a occhiali e orto protettori obbligatori all'interno di tutto il reparto di imbottigliamento.

Dopo aver compreso i compiti e le differenze esistenti tra le varie linee di imbottigliamento, si passa ora ad una descrizione generale del funzionamento delle principali stazioni comuni presenti all'interno dello stabilimento.

La prima stazione è il depallettizzatore, il quale si occupa della depallettizzazione delle bottiglie di vetro, provenienti dal magazzino dei *raw materials*, sistemate su pallet composti da 6 file di bottiglie in vetro (Figura 6). Mentre il nylon viene rimosso manualmente dall'operatore, è la macchina che procede in modo automatico alla depallettizzazione di ciascun piano. L'operatore si occupa di controllare queste operazioni automatiche della macchina ed intervenire in caso di problematiche.

Il macchinario trasporta le bottiglie su un nastro, rimuove il cartone in cima al pallet e le interfalde, ossia i fogli di plastica blu, che separano i piani. Viene rimossa in modo automatico anche la pedana ormai vuota e accatastata in una stazione chiamata accatastatore.



Figura 6. Pedana con 6 file di bottiglie pronte per la depallettizzazione

A questo punto, le bottiglie, procedendo in una fila mono-bottiglia, si incanalano per accedere alla seconda stazione, ossia il monoblocco. Il nome di questo macchinario è dovuto alla sua composizione da più macchine in successione, quali l'ispezionatrice, la sciacquatrice, la riempitrice e il tappatore.

Le bottiglie si muovono sul nastro che le trasporta ad una zona destinata all'ispezione automatizzata (Figura 7), dove continuano a scorrere e, allo stesso tempo, vengono analizzate in cerca di eventuali difetti come crepe o schegge di vetro, grazie ad una luce stroboscopica. Le bottiglie che presentano alcune di queste non conformità, vengono scartate in modo automatico in un cassone per la raccolta degli scarti. Il macchinario destinato all'ispezione, prende il nome del fornitore, ossia HEUFT.



Figura 7. Macchinario di ispezione del vetro (HEUFT)

A seguire vi è la sciacquatrice (Figura 8), che capovolge e sciacqua circa 50 bottiglie alla volta con acqua osmotizzata. Questa fase è importantissima per assicurare la corretta applicazione delle norme igienico-sanitarie e per eliminare eventuali residui di vetro non rilevati dall'ispezionatrice. Inoltre, il macchinario è chiuso su tutti i lati, anche sopra, per garantire un ambiente sicuro e pulito, privo di polveri, insetti e altro.



Figura 8. Macchina Sciacquatrice

Le bottiglie sono, quindi, pronte per essere riempite con la relativa bevanda a cui sono destinate, proveniente dal reparto cantina attraverso tubazioni e rubinetti con un livello di pressione costantemente monitorato. Anche questa zona è completamente isolata dall'ambiente esterno così che il liquido non possa venire a contatto con nulla, se non la bottiglia oramai pulita. Questa tipologia di macchina (Figura 9), può riempire circa 15.000 bottiglie di Aperol all'ora. Si tratta di una capacità teorica che deve far fronte ad alcuni limiti reali, come le velocità dei macchinari che la precedono e la seguono, eventuali fermi macchina, rallentamenti o attese, che si dettaglieranno in seguito.



Figura 9. Macchina Riempitrice

Infine, la bottiglia è pronta per la tappatura: l'operatore riempiendo la tramoggia con i tappi consente alla macchina l'inserimento in maniera automatica. Il tappatore comprende anche un orientatore, con il compito di dirigere le capsule nella canalina tutte nella stessa direzione, e una telecamera (Figura 10) che ispeziona le capsule e scarta quelle non conformi.



Figura 10. Esempio del risultato dell'ispezione nell'orientatore di una capsula

La stazione successiva è quella dedicata all'etichettatura (Figura 11), dove un sistema di rotazione composto da piattelli, spugne e spatole consente l'applicazione dell'etichetta priva di bolle e perfettamente centrata.

Per quanto riguarda i prodotti che attraversano le linee, questi presentano caratteristiche diverse in termini di forma delle bottiglie, materiale e forma dei tappi, dimensione e grafica delle etichette. Tuttavia, le bevande, indipendentemente dalla forma, sono tutte dotate di un'etichetta frontale che riporta il marchio, comune a tutti i Paesi, e di un'etichetta posteriore, specifica per ogni Paese, che riporta gli ingredienti, il grado alcolico e i riferimenti legali nella lingua madre del paese di destinazione. Inoltre, una particolarità dei lotti destinati alle nazioni popolate da ebrei, musulmani e induisti è la presenza nell'etichetta della certificazione "kosher": certificato che garantisce che la produzione della bevanda in questione è conforme alle regole alimentari di tali popolazioni. La supervisione si concentra su due aspetti: gli ingredienti e gli impianti di lavorazione ^[12].

A questo proposito, data la presenza di etichette diverse in dimensione e in numero, le quattro linee presentano modalità di incollaggio differenti, ossia autoadesiva per la linea 1 e 2, un'applicazione classica a colla per la linea 3 e 4. Gli operatori hanno il solo compito di controllare l'integrità del *packaging* e rifornire le macchine di etichette o rulli; solo la linea 3 presenta un sensore destinato al controllo qualità a valle dell'etichettatrice.

Per quanto concerne le bottiglie destinati ai mercati italiano, spagnolo e francese, risulta essere necessaria la presenza del contrassegno statale, obbligatorio per le bevande alcoliche,

con l'obiettivo di mantenerne l'autenticità e la tracciabilità. Esiste quindi una stazione all'interno del macchinario Etichettatrice, da attivare e disattivare a necessità, destinata all'applicazione del contrassegno.



Figura 11. Etichettatrice

Segue poi un sistema dotato di fotocellule (Figura 12) con il compito di verificare il livello del liquido e la corretta applicazione delle etichette e del lotto su di esse; in caso contrario, la bottiglia sarà scartata perché non conforme. Il prodotto non è però uno scarto definitivo, in quanto l'operatore recupera il liquido contenuto all'interno riversandolo in apposite cisterne che verranno rilavorate prima della rimessa in circolo. Questa è un'osservazione importante che permette di capire come, in realtà, nessun liquido venga effettivamente scartato, ma semplicemente accumulato e rilavorato.



Figura 12. FT System, sistema di fotocellule per il controllo qualità sotto vari aspetti

Infine, si procede con l'ultima stazione, ossia il fondolinea, costituita dall'inscatolatrice e dal pallettizzatore. Gli operatori hanno il compito di inserire i cartoni piatti all'ingresso del magazzino della macchina che, a seconda della tipologia di bevanda, saranno direttamente modellati da ventose presenti sui bracci della macchina, in maniera tale da formare il classico parallelepipedo con le alette. Nel caso di studio della linea 3 destinata all'Aperol, la modalità di creazione delle scatole ed inserimento delle bottiglie è di tipo *wrap around* (Figura 13), che, come dice la parola stessa, prevede che il cartone sia formato direttamente attorno alle bottiglie.



Figura 13. Macchina OCME, con dettaglio sul metodo di incartonamento di tipo *wrap around*

Questa modalità differisce da quella utilizzata, per esempio, nella linea 4 dove i cartoni sono di tipo americano e vengono formati individualmente da un macchinario, anch'esso dotato di ventose, prima dell'inserimento delle bottiglie. Successivamente avviene l'inserimento dei cosiddetti "alveari", i divisori presenti tra le singole bottiglie per consentire il trasporto dei materiali fragili come il vetro.

Si passa alla chiusura delle alette dei cartoni tramite la colla, al peso delle scatole per individuare, ancora una volta, la presenza di eventuali non conformità e, infine, alla formazione dei pallet (pallettizzazione). È necessario precisare che sulla linea 1 e 2 l'inserimento degli "alveari" avviene tramite un braccio robotico di ultima generazione, mentre sulla linea 4 si utilizzano meccanismi classici presenti lungo il nastro trasportatore. La linea 3 non presenta alcun meccanismo di inserimento degli alveari poiché le bottiglie di Aperol nei cartoni *wrap around* non li necessitano.

In ultimo, come anticipato, un nastro trasportatore movimentata i cartoni al fondo linea verso un'area di formazione dei piani dei bancali. Qui un'ulteriore macchina, il pallettizzatore (Figura 14), si occupa di incastrare le scatole fino a formare piani omogenei e impilati. Il pallettizzatore opera secondo disegni prestabiliti dallo stesso operatore tramite la centralina di comando; questo disegno può essere differente nel caso si tratti del formato 1 litro o 75 cl.



Figura 14. Macchina pallettizzatore, formazione dei piani del bancale

Una volta formati i bancali (Figura 15), si procede al trasporto verso il magazzino. Innanzitutto, vi è una navetta che ha la capacità di trasportare i pallet dal fondo linea verso un macchinario predisposto all'avvolgimento. Questa navetta opera grazie ad un input della programmazione che gli consente di trasportare il pallet pronto per primo e sapere dove fermarsi senza rimanere in attesa. I pallet sono così movimentati fino all'avvolgitore automatico, ossia un robot di ultima generazione in grado di creare un *film* attorno al bancale, quindi avvolgerle nel nylon in poche decine di secondi.

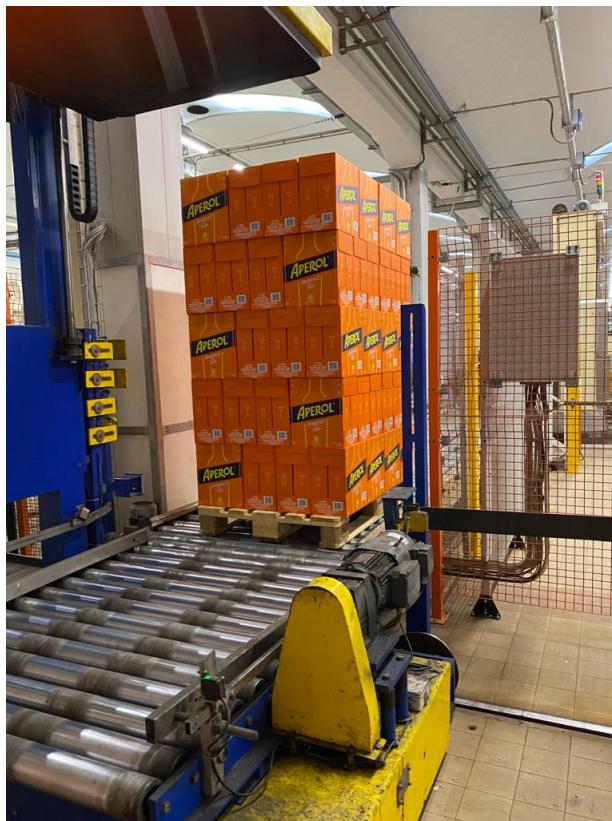


Figura 15. Pallet formato in attesa della navetta

I pallet così avvolti sono pronti per essere trasportati da un camion dotato di rulli verso il magazzino dei prodotti finiti, dove sosterranno per poco tempo prima di essere poi esportati a destinazione, a seconda delle indicazioni del *planning* e dell'ufficio *export*.

4. Analisi della letteratura utilizzata per il progetto

Nel presente capitolo viene discussa la letteratura utilizzata a supporto dell'elaborato. Si vuole antecedentemente fornire una breve panoramica sul caso di studio preso in esame, in modo da contestualizzare l'utilizzo degli strumenti descritti nei successivi sotto-capitoli.

4.1 Introduzione: panoramica sul caso di studio

Il progetto di miglioramento continuo con focus particolare sulla riduzione delle piccole fermate ha avuto una durata di tre mesi e si è focalizzato sulla linea di imbottigliamento dell'Aperol, dello stabilimento di Canale d'Alba di Davide Campari – Milano N.V.

Questa bevanda, consumata in tutto il mondo grazie al grande lavoro di marketing e sviluppo del marchio, è diventata l'aperitivo per antonomasia. I volumi sono in costante crescita: basti pensare che solo nello stabilimento di Canale, nel quale è stato effettuato il progetto, si producono circa 15000 bottiglie all'ora. Per approfondire e sottolineare i grandi volumi di vendita di Aperol, quest'ultimo è prodotto anche nello stabilimento di Novi Ligure e anche con volumi maggiori, grazie alla presenza di linee più moderne ed efficienti.

Come anticipato, l'Aperol non è solo una bevanda conosciuta a livello nazionale poiché, nell'ultimo ventennio, la sua presenza è passata a livello mondiale: è venduto in tutta Europa, America, Asia e in qualche paese dell'Africa. Questo obiettivo è stato raggiunto dal *board* di Campari grazie ad un'imponente strategia di espansione che, ritornando allo slogan della società, ha come obiettivo la proposta dei prodotti non solo come bevande, bensì come veri e propri modi di socializzare.

In seguito a queste premesse, è imprescindibile la necessità di adeguare i ritmi produttivi alle esigenze del mercato. Inoltre, data l'importanza sopra citata della bevanda per la società, è chiaro il motivo per il quale il progetto di miglioramento continuo ha proprio avuto come soggetto la linea di imbottigliamento dell'Aperol e non, ad esempio, la linea dell'Averna o Frangelico che richiede, al contrario, volumi ed efficienze minori.

Il progetto ha avuto, quindi, come soggetto la linea 3 dello stabilimento di Canale e l'elaborato si inserisce in un'esperienza di tirocinio condotta all'interno dello stabilimento sopra citato, di proprietà della Campari. Dal 3 luglio al 15 settembre 2023, l'esperienza formativa ha avuto come obiettivo la conduzione di un progetto di miglioramento continuo sulla linea produttiva dell'Aperol, uno dei prodotti di punta della società. Le analisi che si riporteranno in questo

elaborato sono il risultato, in primo luogo, di molto tempo trascorso sulla linea, a diretto contatto con gli operatori, in modo da comprendere al meglio il processo ed osservare il loro modo di interagire con le macchine. Dopo un'attenta fase di recupero dati direttamente sul campo, la creazione del materiale che è riportato nel Capitolo 5 è stata possibile grazie a moduli cartacei appositamente elaborati per registrare le piccole fermate della linea e grazie ad un software collegato alle macchine master (riempitrice e pallettizzatore), che rileva in modo automatico tutti gli *stops* con i relativi orari. Con l'esperienza degli operatori e capituono, si è cercato di indagare sulle cause scatenanti del fermo in modo da ridurre gli eventi o, ancor meglio, eliminarli. Dopo aver individuato le cause radici, sono state prese in analisi delle azioni migliorative da attuare nell'immediato o in un futuro. Infine, si sono osservati i miglioramenti registrati successivamente alle azioni intraprese, in modo da verificarne l'effetto.

4.2 OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Come anticipato, le linee della Campari sono dotate di un software MES (*Manufacturing Execution System*) collegato a due macchine, solitamente si tratta del monoblocco e del pallettizzatore. Il software in questione è *sedApta* e, in qualità di sistema di esecuzione della produzione, acquisisce e monitora in modo automatico dati e informazioni provenienti dai macchinari con l'obiettivo di controllare, gestire ed ottimizzare le attività produttive. Un sistema MES come quello utilizzato a Canale permette di rilevare tutti i dati legati al ciclo produttivo e monitorare, in tempo reale, la produzione stessa. Un controllo efficace prevede una misurazione dei costi, con controlli dei volumi di produzione e semplici indicatori di efficienza dei reparti produttivi [13].

Tra gli indicatori di efficienza, l'OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) è quello chiave per il gruppo.

Questo parametro può essere utilizzato a diversi livelli: a livello di linea è utile per la gestione della fabbrica, per mostrare le prestazioni di una linea di imbottigliamento, in modo da definire al meglio gli obiettivi, creare report e fare confronti; a livello di unità di macchina è indispensabile per l'operatore che così focalizza l'attenzione sulle perdite.

Il calcolo di questo indice si basa sul tempo di produzione pianificato e, a questo proposito, sono necessarie le seguenti precisazioni: le ore lavorate in più o in meno rispetto al tempo pianificato devono essere aggiunte o sottratte; se, durante lo spostamento da una linea

all'altra viene movimentato l'intero personale, i tempi di funzionamento di ciascuna linea devono essere frazionati in modo da coprire il tempo di presenza del personale, ossia i tempi di trasferimento e di avviamento della seconda linea incidono sul calcolo dell'OEE; i tempi di pulizia, igienizzazione o manutenzione delle macchine, che avvengono prima della fine del turno, incidono sul calcolo dell'OEE [19].

In aggiunta a queste precisazioni, la Campari ha stabilito alcune categorie di fermi che non impattano sull'OEE, in modo tale da distinguere quelli che non influiscono sull'efficienza produttiva della linea.

Prima di specificare quali sono i fermi che non impattano sull'efficienza, è importante puntualizzare che le linee dello stabilimento di Canale d'Alba non possiedono tutte lo stesso target di efficienza poiché si considera l'andamento storico, il funzionamento delle macchine e la capacità di processamento. Le soglie sono [19]:

- Linea 1: OEE almeno pari a 65,3%
- Linea 2: OEE almeno pari a 54%
- Linea 3: OEE almeno pari a 78,3%
- Linea 4: OEE almeno pari a 66,8%

Il target per la linea 3 è superiore rispetto agli altri poiché, come anticipato, esso dipende dalla capacità produttiva, decisamente più alta delle altre linee, e dalla possibilità di raggiungere la soglia prestabilita.

Secondo le direttive Campari [19], i vari tipi di fermi ricadono nelle seguenti categorie, divisi in non programmati e pianificati:

- **Planned Shutdowns** (arresti pianificati) o fermate organizzative: non impattano sull'OEE.

A questa categoria appartengono le fermate per le attività di manutenzione preventiva, interna ed esterna, e per le pulizie pianificate, fino a che la produzione non è assegnata alla linea in questione e il personale è impiegato in altre mansioni. Appartengono anche alle fermate pianificate le riunioni aziendali (assemblee sindacali, *townhall*), la formazione del personale (tempo impiegato per l'abilitazione di nuove risorse), le prove industriali (tempo utilizzato per test su nuovi prodotti, per convalidare nuovi fornitori o nuovi stabilimenti), le prove ingegneristiche (tempo impiegato nel testare nuove

apparecchiature) e i blackout (eventi indipendenti dal sito produttivo e dovuti a cause di “forza maggiore” esterne).

- **Allowed stops** (fermate consentite): impattano sull’OEE.

Si parla di fermate consentite quando si fa riferimento alle azioni di pulizia o lubrificazione della macchina o dell’area, necessarie per il mantenimento delle condizioni necessarie alla produzione (CIL – circa 20 minuti, una ad ogni fine turno), a operazioni di *set-up* come quelle necessarie per il cambio formato, i più lunghi se si tratta di cambiare il prodotto, o per il cambio vetreria o il cambio pedana. Nel caso dell’Aperol, esiste un’unica operazione di cambio formato ed è quella dal formato 70 cl a 100 cl e viceversa. Inoltre, si parla di fermate consentite quando si fa riferimento alla mancanza di *utilities* (aria, acqua osmotizzata, corrente), di materiali (cartoni, tappi, capsule, bottiglie), di liquido dalla cantina, di guasti elettrici o meccanici e regolazioni, gestiti dalla manutenzione interna durante l’orario di produzione.

- **Service stops** (interruzioni di servizio): impattano sull’OEE.

Si tratta, ad esempio, di fermate causate da non conformità dei materiali alle specifiche di macchina (es. strappo del cartone per un’inadeguata resistenza meccanica) e di tempi di inattività causati dall’interruzione di un processo a monte o a valle (es. blocco a valle della navetta o della rulliera).

L’immagine sotto riportata (Figura 16), rappresenta al meglio questa divisione e la distinzione delle tempistiche.

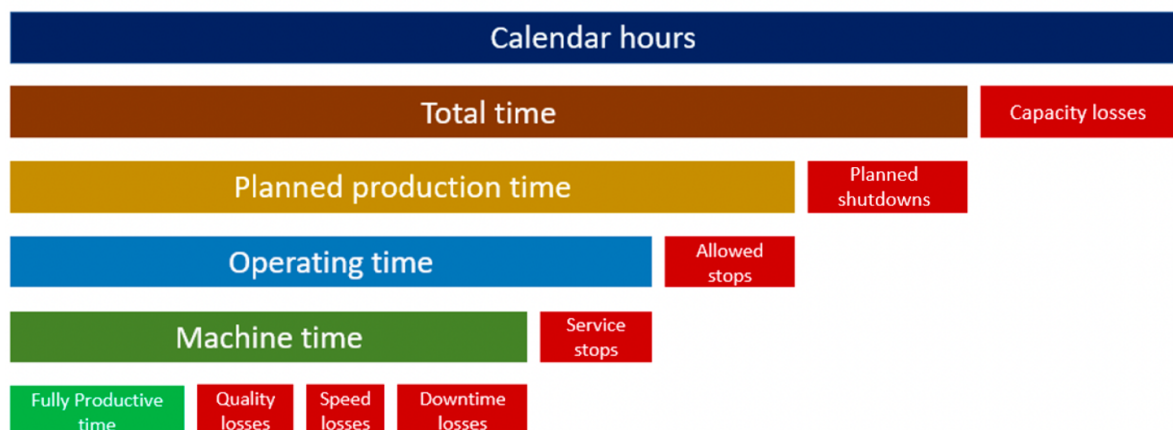


Figura 16. Schema esplicativo dell’OEE e delle tempistiche (Fonte: documenti interni aziendali)

Con *calendar hours* si vuole far riferimento alle ore schedulate da calendario, ossia alle ore complessive in cui la macchina è fisicamente disponibile per l'uso, senza tener conto di eventuali problemi che possano provocare l'arresto della linea. Il tempo totale (*total time*) differisce dal precedente perché, oltre a considerare le vacanze legalmente concesse, considera le perdite di capacità e, quindi, le condizioni attuali dei macchinari. Il tempo pianificato di produzione (*planned production time*) è il tempo ideale/teorico di imbottigliamento), minore rispetto al tempo totale poiché vengono sottratti ad esso gli arresti pianificati dei macchinari, anche se non impattano sull'OEE. Il tempo operativo (*operating time*) è il tempo pianificato di produzione meno le fermate consentite ed il tempo macchina (*machine time*) è il tempo operativo a cui sono sottratte le fermate di servizio. Infine, il *fully productive time* è il *machine time* privato delle perdite dovute alla qualità, velocità e tempi di inattività [19].

A questo proposito, le perdite a questo livello sono relative alla qualità, nel caso in cui una stazione processa prodotti di bassa qualità o fuori dai limiti delle specifiche (es. eccessivi scarti, rilavorazioni totali o parziali); perdite legate alla velocità, come rallentamenti o accelerazioni delle macchine, calcolate come la differenza tra il tempo di arresto calcolato e il tempo registrato in linea; perdite legate all'inattività a causa di micro e macro-fermi.

Con le dovute premesse, l'OEE è una misura delle prestazioni della linea rispetto al periodo di tempo disponibile, data l'esclusione delle attività pianificate ed è calcolato con la seguente formula:

$$\frac{\text{Tempo effettivo di produzione}}{\text{Tempo pianificato di produzione}} \times 100\%$$

Come detto in precedenza, sedApta calcola in modo automatico e in tempo reale questo indice; il software mostra, inoltre, il numero di bottiglie prodotte e il numero di quelle scartate, presenta un *report* con dati suddivisi per linea, *trends* e *loss deployment*, ossia grafici che visualizzano le perdite generali di efficienza e danno la possibilità di dettagliarle in vari elementi che hanno contribuito alla perdita [16]. Un vantaggio nel calcolo di questo indice è anche l'immediata visualizzazione da parte degli operatori dell'andamento della linea che possono rendersi, così, conto di eventuali problemi. In letteratura si trova spesso l'indicazione

della presenza di schermi direttamente visibili dall'operatore con l'obiettivo di mostrare direttamente l'efficienza della linea su cui sta lavorando.

4.3 DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*)

Il ciclo DMAIC [18] è una procedura per risolvere problemi, strutturata in cinque *steps*, che può essere utilizzata per completare con successo i progetti, attraverso l'implementazione di soluzioni progettate per risolvere la causa-radice dei problemi di qualità e di processo e per stabilire delle pratiche affinché le soluzioni siano permanenti e replicabili in altre operazioni aziendali.

Questo sotto capitolo spiega la metodologia DMAIC e ne introduce il suo utilizzo nel progetto relativo alle piccole fermate della linea dell'Aperol di Canale.

Si tratta, come detto, di una procedura costituita da cinque *steps* e le lettere DMAIC formano l'acronimo dei cinque passaggi: Definire, Misurare, Analizzare; Migliorare e Controllare. I passaggi sono illustrati nella Figura 17.

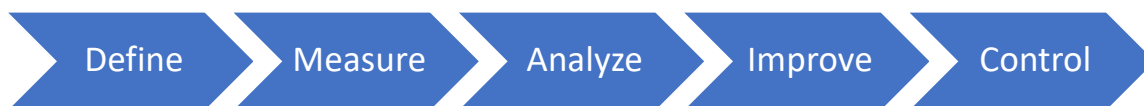


Figura 17. Ciclo DMAIC

Il ciclo DMAIC [18] incoraggia il pensiero creativo sul problema e sulla sua soluzione. Si analizzano ora nel dettaglio le fasi del ciclo:

- **DEFINE** (Definire): l'obiettivo di questa fase è identificare le opportunità del progetto e identificare le aree che verranno messe sotto esame. In questa fase si realizza un breve documento contenente una descrizione del progetto, i suoi potenziali benefici e i traguardi da raggiungere.
- **MEASURE** (Misurare): lo scopo di questa fase è valutare e comprendere lo stato attuale del processo attraverso la raccolta di dati come misure di qualità, costi e produttività. I dati possono essere raccolti esaminando documenti storici, accettandone

l'incompletezza, oppure basandosi su *record* attuali ottenuti da uno studio osservazionale. Questo può essere effettuato raccogliendo dati di processo per un periodo continuo oppure campionando i flussi di dati pertinenti. La presenza di elementi umani rende, alcune volte, necessario il campionamento: ciò implica osservare gli operatori in momenti casuali e classificare le loro attività. Questa raccolta dati è utilizzata successivamente come base per determinare le prestazioni del processo e può essere visualizzata, ad esempio, attraverso istogrammi e diagrammi di Pareto.

- **ANALYZE** (Analizzare): in questa fase l'obiettivo è utilizzare i dati della fase di misurazione e determinare le relazioni causa-effetto per poter agire, come evidenzia Pareto, sugli elementi che causano l'80% dei problemi anche se rappresentano solo il 20% delle cause. Nella fase di analisi si vogliono determinare le potenziali cause dei problemi di qualità, di produttività o degli sprechi e inefficienze che hanno motivato il progetto. Le fonti di variabilità possono essere separate in cause comuni e cause assegnabili: quelle comuni sono incorporate nel processo stesso ed eliminarle comporta il cambiamento del processo, mentre quelle assegnabili derivano da un aspetto esterno e rimuoverle significa eliminare quel problema specifico. Ad esempio, una causa comune di variabilità può essere la formazione inadeguata del personale, mentre una causa assegnabile potrebbe essere un guasto di un macchinario. Gli strumenti potenzialmente utili in questa fase potrebbero essere le carte di controllo, che separano la variabilità delle cause comuni da quella delle cause assegnabili, e strumenti di *Root Cause Analysis*, come il Diagramma di Ishikawa, il metodo di *problem solving* "5W+1H" e la tecnica dei "5 Perché" (si rimanda per questo al sotto-capitolo 4.4).
- **IMPROVE** (Migliorare): nella fase di miglioramento la concentrazione è sul pensiero creativo utile per studiare i cambiamenti specifici che possono essere apportati al processo e altre cose che possono essere applicate per avere l'impatto desiderato sul progetto.
- **CONTROL** (Controllare): l'obiettivo della fase è di garantire che i miglioramenti attuati siano un guadagno per il processo e le migliorie in atto abbiano portato risultati positivi e sperati. È anche un sistema per monitorare la soluzione che è stata implementata,

includere le metriche per l'*audit* periodico. Le carte di controllo possono essere utilizzate anche in questa fase del ciclo DMAIC.

A ciascuna delle seguenti fasi verrà dedicata una sezione specifica poiché il progetto sulle piccole fermate è stato analizzato seguendo le cinque fasi del ciclo appena descritto.

4.4 *Root Cause Analysis (RCA)*

L'individuazione della causa-radice consente di identificare i fattori realmente critici, al fine di sviluppare una soluzione efficace per il problema. La concentrazione è sulle cause principali, senza confonderle con i sintomi o con le cause ultime. I metodi di individuazione della causa-radice sono fondamentali nelle fasi di pianificazione ed azione, poiché, la maggior parte delle volte, una manifestazione visibile del problema nasconde una matrice causa-effetto complessa. La società Davide Campari segue una serie di *step* fissi che permettono di procedere con una RCA (*Root Cause Analysis*) focalizzata sul problema, in modo da ottenere un effettivo miglioramento continuo. Tra le metodologie di *root cause analysis* vi sono il diagramma di Ishikawa, il metodo "5W+1H" e la tecnica dei "5 Perché".

Il diagramma di Ishikawa [14] o a lisca di pesce, una tra le metodologie più utilizzate dal gruppo Campari, prende il nome dal suo inventore, Kaoru Ishikawa. L'utilità di questo diagramma è quella di identificare i sintomi come primo passo alla risoluzione del problema. Questo strumento è considerato uno dei sette strumenti di qualità di base ed aiuta la gestione delle sessioni di *brainstorming*. È utilizzato quando si verifica un problema e si vogliono comprendere le cause che lo hanno generato. Il primo passo è quello di iniziare con la definizione dell'oggetto della riunione di *brainstorming*; il secondo passo è quello di tracciare il diagramma a lisca di pesce dove verranno inserite le cause individuate; la compilazione avviene suddividendo le cause in cinque rami, dette 5M. Ogni ramificazione è un raggruppamento di cause e comincia con la lettera M: metodi, ossia tutto ciò che riguarda il processo e le cause metodiche; macchine, ossia le cause direttamente riconducibili ad attrezzature, livello di usura, impianti; manodopera, ossia le cause legate al personale, al livello di formazione, alla capacità organizzativa; materiali, ossia quelle cause legate alle non conformità dei materiali; e misure, le cause legate ai sistemi di misurazione della produzione. Alle 5M, si vuole introdurre l'ambientazione che si riferisce alle cause relative all'ambiente produttivo e lavorativo. Viene poi assegnato un punteggio pari a 2 nel caso di impatto basso,

5 per identificare la causa con impatto medio e 8 per riferirsi ad un impatto alto. Nella Figura 18 è rappresentato il diagramma di Ishikawa utilizzato dal gruppo.

I vantaggi dell'utilizzo di questo diagramma causa-effetto sono i seguenti:

- rappresenta tutte le potenziali cause del problema
- aiuta la discussione del problema promuovendo un'attività di *team*
- è utile nella fase di *measure* del DMAIC
- può essere costantemente aggiornato dai *feedback* del *team* e dalle ipotesi risolutive
- aiuta a pensare in modo sistematico.

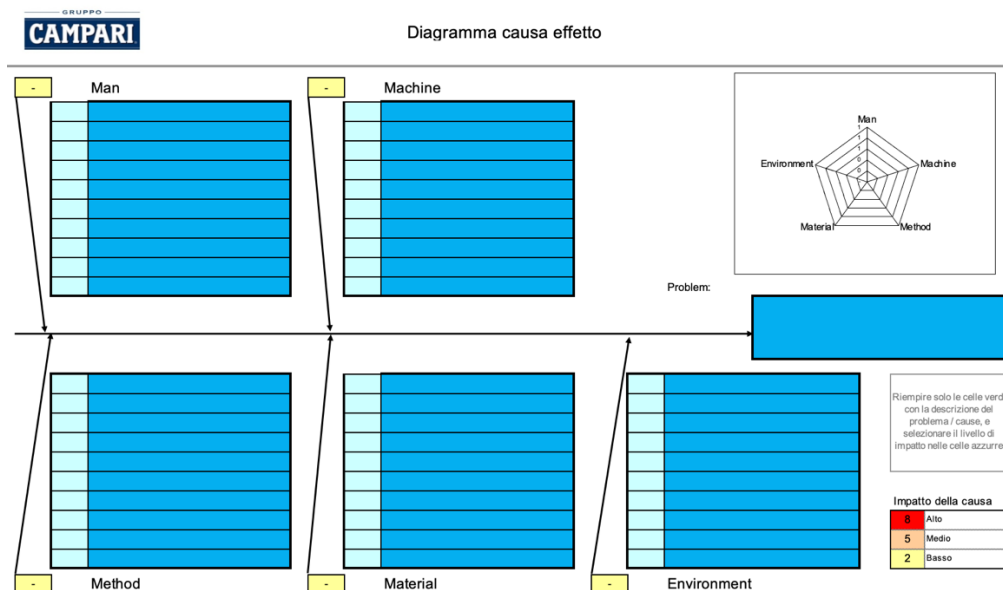


Figura 18. Diagramma di Ishikawa utilizzato dal gruppo (Fonte: documenti interni aziendali)

La tecnica dei “5 Perché” [15] consiste nel chiedere e rispondere in modo iterativo alla domanda “Perché accade?” fino ad individuare la causa radice. Porre questa domanda nelle sedute di *brainstorming* aiuta nell’analisi del problema e a ramificare le eventuali cause. La regola prende il nome dall’idea di risalire fino a 5 volte alla causa del problema; ovviamente il numero è arbitrario e non è una regola fissa.

Il metodo “5W+1H” [16] viene utilizzato in aggiunta alle tecniche precedentemente descritte, con il medesimo obiettivo di indagare sulla causa radice. Il metodo prevede semplicemente di rispondere a differenti domande in modo da identificare al meglio il problema in questione. Le domande a cui rispondere sono: *what* (cosa?) - *why* (perché?) - *who* (chi?) - *where* (dove?) - *when* (quando?) - *how* (come?).

Nel capitolo successivo verranno portati degli esempi dei metodi appena descritti, utilizzati durante il percorso di analisi dei dati e risoluzione dei problemi. Qui si vuole ancora riportare l'ordine degli step per una corretta esecuzione di una RCA secondo la Campari (Figura 19).

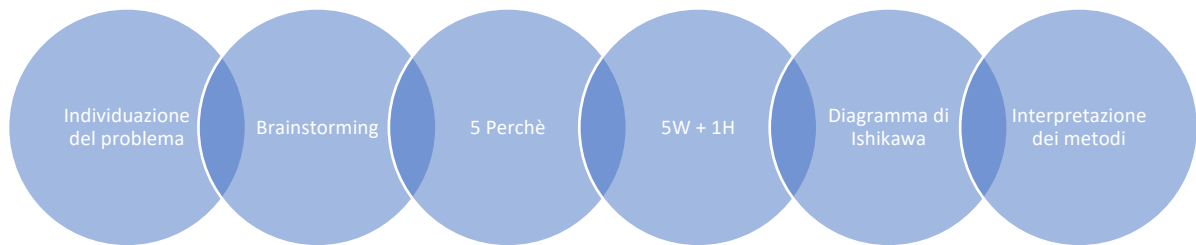


Figura 19. Step per la RCA secondo Campari

4.5 Short Stop Availability Loss e Short Stop Index

Per comprendere su quale zona della linea intervenire e grazie ai dati raccolti giornalmente, si utilizzano due indici: *short stop availability loss* e *short stop index*.

Il primo esprime la perdita di efficienza, ossia i minuti persi rispetto a quelli pianificati, prendendo in considerazione anche il tempo medio di ripristino. Nella Figura 20 è riportato il risultato ottenuto sul progetto in questione, ossia il tempo medio perso per ogni macchina espresso in perdita sull'OEE.

Sono state registrate complessivamente 92,8 ore di fermo nel periodo compreso tra gennaio 2023 e agosto 2023, di cui 29,2 ore solo all'etichettatrice alla quale è associata una percentuale del 31%. È importante considerare anche la relativa perdita produttiva associata a queste ore di stop sempre con l'obiettivo di evidenziare l'importanza di agire sulle piccole fermate che, superficialmente, sembrano non influire in modo significativo sulle performance.

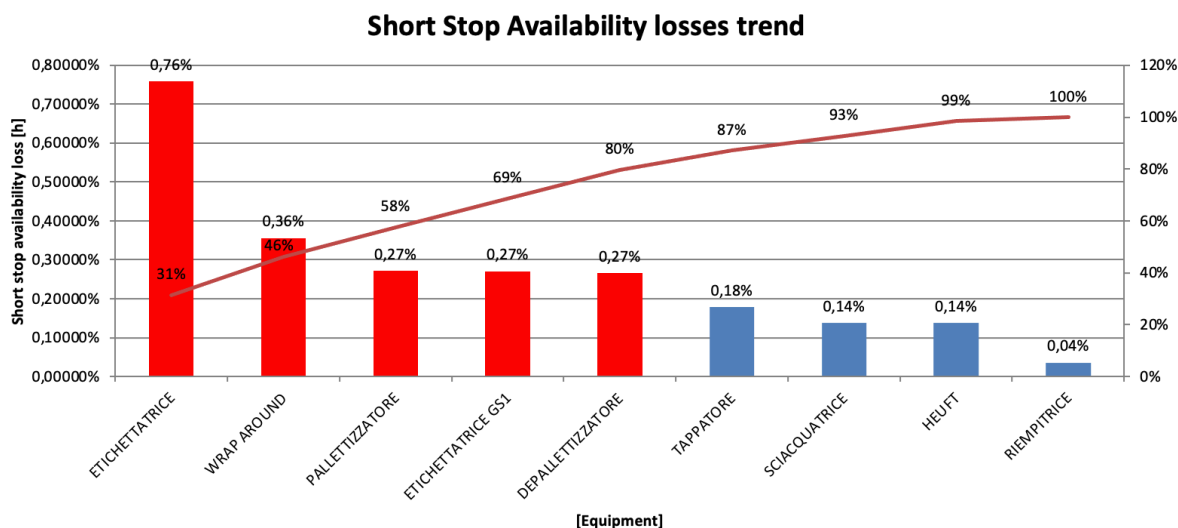


Figura 20. Diagramma di Pareto dello Short Stop Availability Loss

Per ottenere questo risultato, si è proceduto nel seguente modo:

- 1) Per prima cosa, si crea una tabella Excel per ciascuna macchina della linea, dove si inseriscono le causali di fermo con le relative incidenze. Sono riportate anche le tempistiche di ripristino, stimate dagli operatori e calcolate attraverso una media di valori cronometrati in diverse occasioni.
- 2) Si calcola il tempo medio perso per ciascuna macchina moltiplicando il numero di fermi per il tempo medio di ripristino di ognuno.
- 3) Si esegue un rapporto tra il tempo perso rispetto al totale del tempo pianificato di lavoro. Così si calcola la perdita percentuale di OEE a livello macchina:

$$\frac{\text{Totale minuti persi per macchina}}{\text{Totale minuti pianificati}} \quad [\%]$$

Il secondo indice mostra la ripetitività degli eventi, ossia permette di comprendere quali sono le modalità di fermo che si ripetono più spesso. Questo calcolo è utile per analizzare i modi di fermo più impattanti e per comprendere su quali intervenire per ottenere un miglioramento dell'efficienza. Nella Figura 21, si osserva qual è la macchina che presenta il più elevato numero di piccole fermate ripetitive. Il tappatore, ad esempio, nel periodo di analisi compreso tra gennaio e agosto 2023, mostra il valore più alto di fermi in termini di ripetitività e causa una notevole perdita di efficienza. L'indice è stato calcolato nel seguente modo:

- 1) Come per il precedente calcolo, si crea una tabella dove si registrano le causali di fermo e il numero degli eventi giornalieri rilevati. La tabella di raccolta dati è la stessa del calcolo precedente.
- 2) Si calcola l'indice attraverso la formula riportata di seguito:

$$\frac{100}{\text{ore di lavoro giornaliera effettive} \times \text{numero di fermi giornalieri}} [\%]$$

Vengono considerate le piccole fermate dello stesso tipo in 100 ore e, per questo motivo, l'indice si calcola con il 100 a numeratore, in modo da facilitare l'analisi.

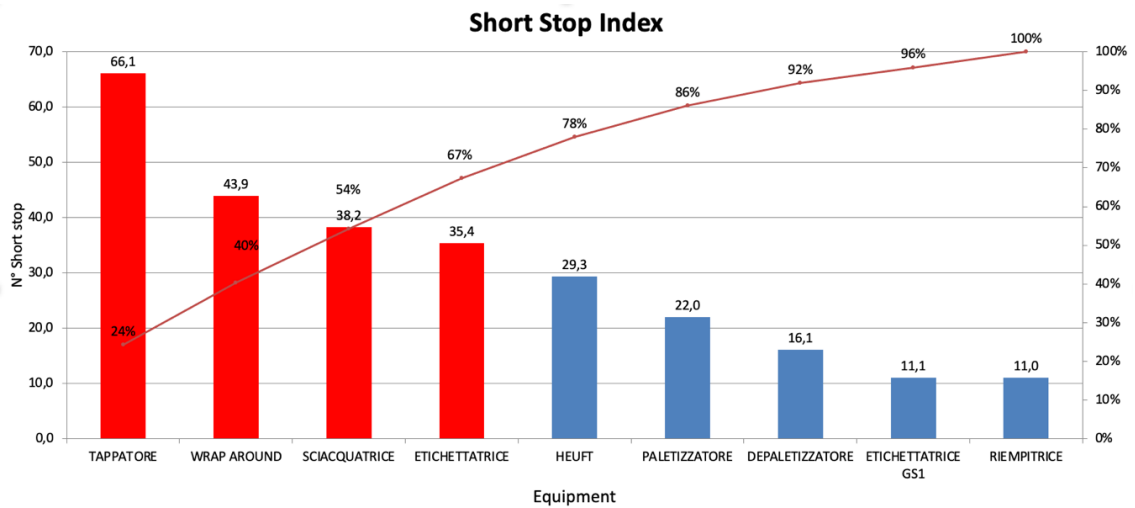


Figura 21. Diagramma di Pareto dello Short stop index

5. Il caso di studio: riduzione delle piccole fermate sulla linea di imbottigliamento Aperol

Il Capitolo è volto ad esporre il progetto di miglioramento continuo svolto nei mesi di luglio, agosto e settembre presso lo stabilimento di Canale di Davide Campari – Milano N.V. Come anticipato nell'introduzione del Capitolo 4, il progetto ha avuto come obiettivo principale la riduzione delle piccole fermate sulla linea di imbottigliamento dell'Aperol (Linea 3). Seguendo un procedimento il più possibile logico e sequenziale, si andranno a definire le varie fasi di analisi del progetto in questione. In particolare, si utilizzerà il ciclo DMAIC che è stato necessario per risolvere i problemi relativi ai modi di fermo della linea 3 e per completare con successo il progetto. Seguendo i cinque *steps* del ciclo, verrà esposto il progetto così come è stato affrontato durante il percorso di tirocinio, nel quale è stato sviluppato. Si vuole ribadire che l'utilizzo del ciclo DMAIC [18] è stato utile per affrontare in modo sistematico il progetto di miglioramento continuo e per stabilire delle pratiche in modo che le soluzioni siano permanenti e replicabili in altre operazioni aziendali.

5.1 Gli obiettivi: la fase 1 di *define*

Il progetto è incentrato sulle piccole fermate della linea 3, che impattano in modo decisivo sulle perdite di efficienza, misurate dalla Campari in perdite di OEE. Si vuole precisare che i macro-fermi della linea, invece, sono sotto controllo dal *team* di produzione della società e che, alcuni di essi, sono inevitabili e improvvisi, come i guasti meccanici ed elettrici. Ad esempio, una soluzione pensabile per quest'ultimi potrebbe essere la sostituzione del macchinario al posto della sua riparazione, ma questo tipo di operazioni, molto dispendiose in termini di denaro, devono essere giustificate da un notevole aumento di efficienza e richiedono, per questo motivo, un lungo tempo di analisi per formulare un *business case* adeguato.

È importante definire cosa si intende quando si parla di piccole fermate. La Campari ha stilato una serie di modi di fermo per ciascuna macchina della linea 3 e li ha inseriti in un modulo di raccolta cartacea degli eventi in modo che gli operatori ne potessero tenere traccia. Questo è stato fatto per evidenziare alcuni problemi ricorrenti sulla linea in modo da comprenderne la gravità del loro impatto. Inoltre, in aggiunta alla raccolta cartacea, il software sedApta registra

ogni stop dei macchinari e, qualora si tratti di fermate non riconducibili ad altre causali e di durata inferiore ai 5 minuti, l'operatore è invitato a giustificarle con, appunto, la causale "Piccola fermata". In questo modo, sia tramite la raccolta cartacea sia tramite i dati del software, ci si può rendere conto dell'impatto che questi modi di fermo hanno sull'efficienza generale della linea.

È riportato un grafico (Figura 22) che mostra i principali minuti di perdita della linea 3 sul totale e la percentuale specifica di perdita attribuita alle sole piccole fermate.

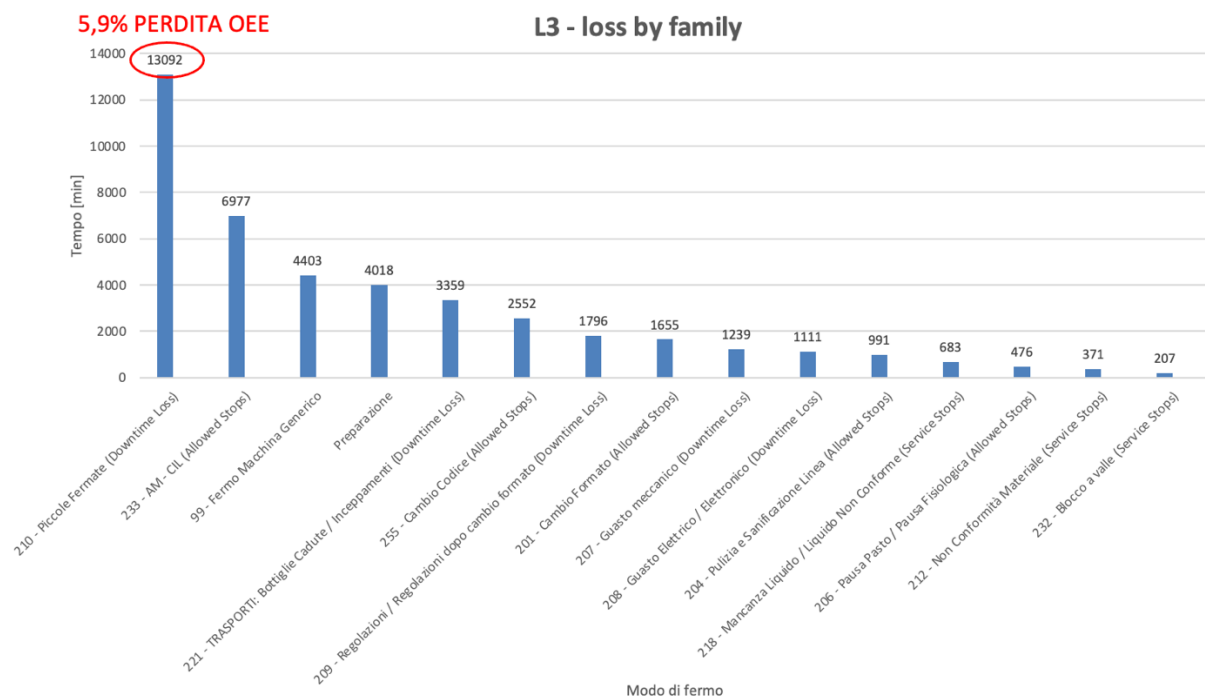


Figura 22. Fermate Linea 3 (L3), gennaio – agosto 2023

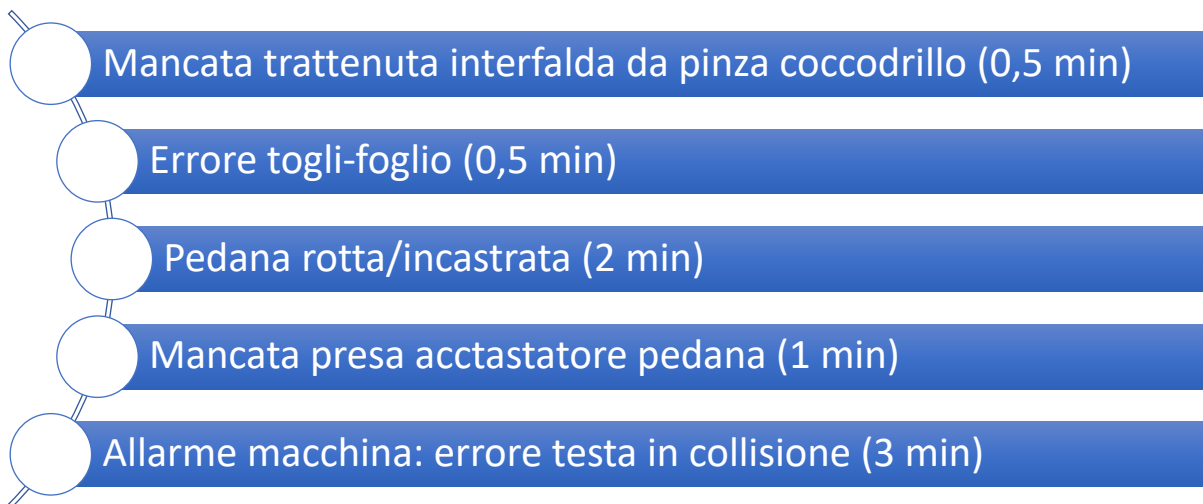
Il grafico rappresenta un'analisi delle performance della linea 3 tra i mesi di gennaio e agosto 2023. Grazie alla funzione di estrazione dei dati di sedApta, si può comprendere il reale impatto delle piccole fermate sull'OEE, con l'obiettivo di cogliere dove sia necessario agire per assicurare un miglioramento dell'efficienza. La prima colonna raggruppa tutti i fermi giustificati dalla causale "piccole fermate" che, anche se di poca durata, nell'insieme provocano un 5,9% di perdita in OEE (efficienza). Infatti, questo corrisponde a 13092 minuti su un totale di 223073 minuti di tempo pianificato [16]. Le piccole fermate sono il modo di fermo con la più alta percentuale di minuti di perdita, per quanto riguarda la linea 3 dell'Aperol. Dato il forte impatto che hanno le piccole fermate sull'efficienza, risulta essere

necessario analizzare nel dettaglio queste voci ed individuare le cause radici dei problemi per trovare una soluzione che possa portare ad un miglioramento dell'OEE, obiettivo del progetto. Infatti, l'obiettivo del progetto è ridurre l'impatto delle piccole fermate sull'efficienza totale della linea 3, mantenendo così un valore di OEE pari o superiore al target del 78,3%. Il progetto ha come soggetto la linea 3 poiché l'Aperol è il prodotto di punta della società e i volumi di vendita lo dimostrano.

Nei sotto capitoli successivi, si entra nello specifico delle tipologie di fermi. I modi di stop in questione sono stati individuati sulla base di informazioni provenienti dai capi reparto, ossia i responsabili e supervisor della totalità del reparto produttivo, operanti sui singoli turni; grazie alla loro esperienza è stato possibile creare un elenco di tipologie di piccole fermate che possono colpire le macchine durante le fasi dell'imbottigliamento.

Si elencano, quindi, le tipologie di fermo e la loro durata media su ogni singola macchina della linea, entrando nello specifico dei tipi di piccole fermate e descrivendo ciascuna di essa in modo da avere una visione completa sulla linea e su ciò che potrebbe accadere qualora si verifici uno dei seguenti modi di *stops*.

5.1.1 Piccole fermate – Depallettizzatore



1. Mancata trattenuta interfalda da pinza “coccodrillo”: tale modalità di fermo si riferisce ad una pinza avente il compito di trattenere l'interfaldina tra il piano di bottiglie che deve essere depallettizzato e quello sottostante (Figura 23), ancora sopra il pallet. L'interfaldina è un foglio in plastica posizionato, appunto, tra due piani di bottiglie in vetro che le protegge dagli urti durante la fase di trasporto, dal fornitore fino allo stabilimento. La pinza

consente la trattenuta del foglio, in modo che esso non cada o si sposti quando le bottiglie vengono prelevate. Può accadere, però, che la pinza non afferri il foglio causando un fermo macchina e l'intervento successivo dell'operatore per rimuoverlo. Questa operazione mediamente richiede meno di un 1 minuto.



Figura 23. Esempio di bancale con le interfalde per separare i piani di bottiglie

- 2. Errore toglifoglio:** la fase di “togli-foglio” è demandata ad un braccio (Figura 24), dotato di ventose che prelevano il foglio di plastica, lo stesso che è rappresentato nella Figura 23. Il braccio si occupa anche di rimuovere il primo strato di cartone, presente come protezione sulla cima del bancale. Questo fermo differisce dal precedente poiché si tratta della rimozione dell'interfalda, chiamato foglio, posto al di sopra del piano di bottiglie fatto avanzare dopo la trattenuta della pinza. Può verificarsi che l'organo di presa, le ventose, non afferri il foglio causando un fermo macchina con varie possibili cause. L'operatore procede con la rimozione manuale.



Figura 24. Braccio meccanico con il compito di rimuovere l'interfalda

3. Pedana rotta/incastrata: questa tipologia di piccola fermata è legata ad una non conformità delle pedane in ingresso o a danneggiamenti delle stesse durante il trasporto interno nel magazzino *dry goods*. Qualche volta, il pallet, in legno, può rompersi, o essere già rotto, e rimanere, quindi, incastrato in qualche punto sotto le guide del depallettizzatore.

Il ripristino richiede l'intervento manuale dell'operatore, il quale rimuove la pedana e, attraverso un compressore, elimina eventuali residui di legno che potrebbero essersi depositati davanti alle fotocellule. Per questo motivo, l'operazione è tra le più lunghe e richiede mediamente 2 minuti per eseguire l'intero ripristino.

4. Mancata presa accatastatore pedana: la fase di depallettizzazione si conclude con l'accatastamento del pallet, una volta rimosso anche l'ultimo piano di bottiglie. I pallet, attraverso una serie di rulli, vengono espulsi dalla linea ed accumulati in un magazzino, prima di essere prelevati nuovamente dall'operatore attraverso il muletto elettrico. Si precisa che la rimozione con il carrello elevatore è manuale, mentre la formazione della pila di pallet accatastati è automatica.

Può accadere che questo processo non avvenga senza interruzioni, poiché le pedane non vengono afferrate nel modo corretto e, incastrandosi, necessitano dell'intervento dell'operatore per risolvere il problema. La foto (Figura 25), mostra la zona di accatastamento e le relative pedane per rendere più chiaro il passaggio.

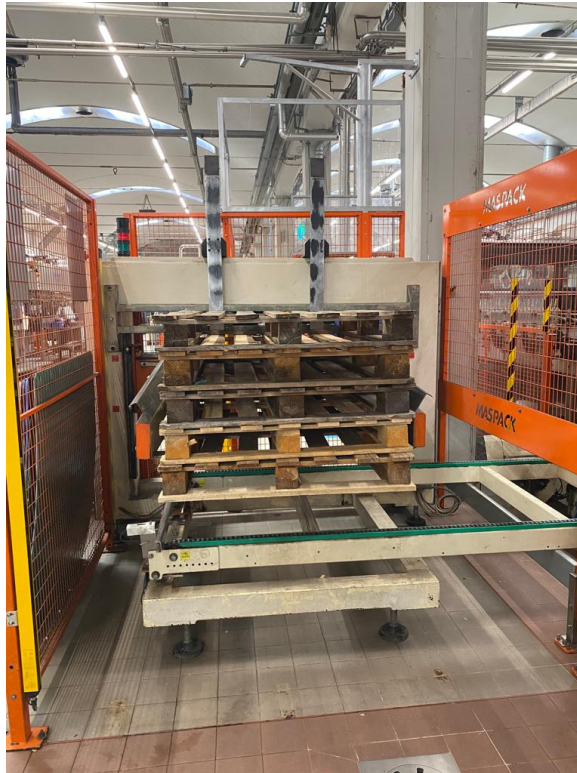


Figura 25. Accatastatore delle pedane automatico

5. Allarme macchina “errore testa in collisione”: si tratta di una piccola fermata accaduta frequentemente durante il progetto. Innanzitutto, la testa è una parte della macchina che si occupa della centratura del piano delle bottiglie. Questa tipologia di errore, si verifica quando vi è un’anomalia a proposito di questo processo di centratura: ad esempio, può accadere che una o più bottiglie esterne non siano allineate oppure che, a causa di una deformità delle interfalde o del cartone superiore, le fotocellule rilevino uno spessore più grande di quello effettivo. L’effetto che provoca un “errore testa in collisione” è la presa errata del piano di bottiglie e la caduta di una o più di esse.

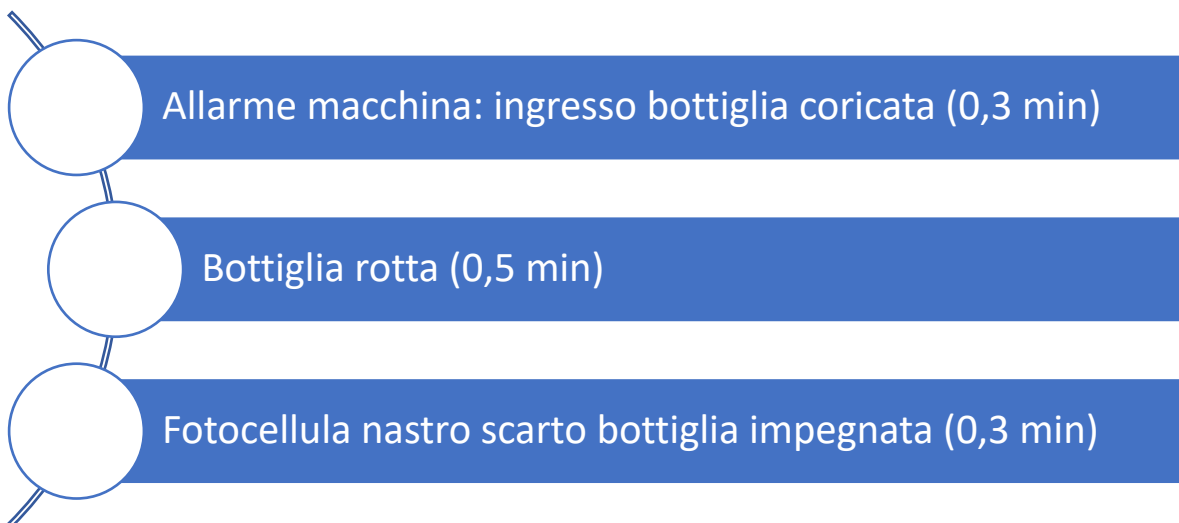
Si tratta di una tra le più lunghe piccole fermate poiché il ripristino prevede anche l’eliminazione di eventuali residui di vetro che potrebbero danneggiare i rulli e i macchinari, qualora non rimossi. Viene stimato un tempo medio di circa 3 minuti per

effettuare le operazioni di ripristino delle funzionalità e la ripartenza. Viene riportata un'immagine (Figura 26) riferita proprio al macchinario di cui appena discusso.



Figura 26. Testa che afferra il piano di bottiglie

5.1.2 Piccole fermate – HEUFT

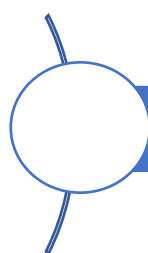


È necessario precisare che la macchina in questione, HEUFT, si riferisce all'ispezionatrice del vetro facente parte, insieme a sciacquatrice, riempitrice e tappatore, del cosiddetto monoblocco, ossia un unico macchinario con più funzioni una di seguito all'altra. Il nome HEUFT deriva dal fornitore della stessa.

1. **Allarme macchina "ingresso bottiglia coricata":** questa tipologia di fermo avviene quando entra nella HEUFT una bottiglia coricata. Questo può essere dovuto alla presenza di cocci di vetro nel polmone dopo il depallettizzatore o alla bottiglia che possiede il fondo rotto o, ancora, alla scarsa lubrificazione dei nastri. Occorre mettere in stop la macchina e rimuovere la bottiglia che causa la fermata.
2. **Bottiglia rotta:** le bottiglie possono scoppiare all'interno dell'ispezionatrice del vetro; anche in questo caso è necessario rimuovere i cocci e pulire i nastri per evitare che si rovinino.
3. **Fotocellula nastro scarto bottiglia impegnata:** la fotocellula presente nello *switch* dei nastri destinato allo scarto delle bottiglie non conformi risulta impegnata, ossia il nastro è pieno e deve essere svuotato dall'operatore. La macchina causa lo *stop* poiché, altrimenti, provocherebbe incastri più gravi.

5.1.3 Piccole fermate - Sciacquatrice

La sciacquatrice è una delle macchine appartenenti alla macro-stazione denominata monoblocco. È utilizzata per effettuare il risciacquo delle bottiglie, prima del riempimento. È composta da una serie di ugelli numerati, ognuno destinato ad una bottiglia.



Allarme macchina: mancanza bottiglia in ingresso
(0,3 min)

1. **Allarme macchina "mancanza bottiglia in ingresso:** questo fermo si verifica quando risulta assente la bottiglia in ingresso alla sciacquatrice e le fotocellule non rilevano la loro presenza. Può avvenire per problemi antecedenti alla sciacquatrice stessa, ad esempio al depallettizzatore o alla HEUFT.

5.1.4 Piccole fermate – Riempitrice

La riempitrice, anch'essa tra le macchine del monoblocco, svolge il ruolo più importante: quello di riempire le bottiglie con l'Aperol e creare il livello corretto, che verrà poi controllato da un sistema di fotocellule con l'obiettivo di assicurare una buona qualità dei prodotti.



1. Allarme macchina “inverter pompa”: il fermo in questione segnala un allarme nell'ambito del liquido e, più specificatamente, rileva la mancanza di quest'ultimo.

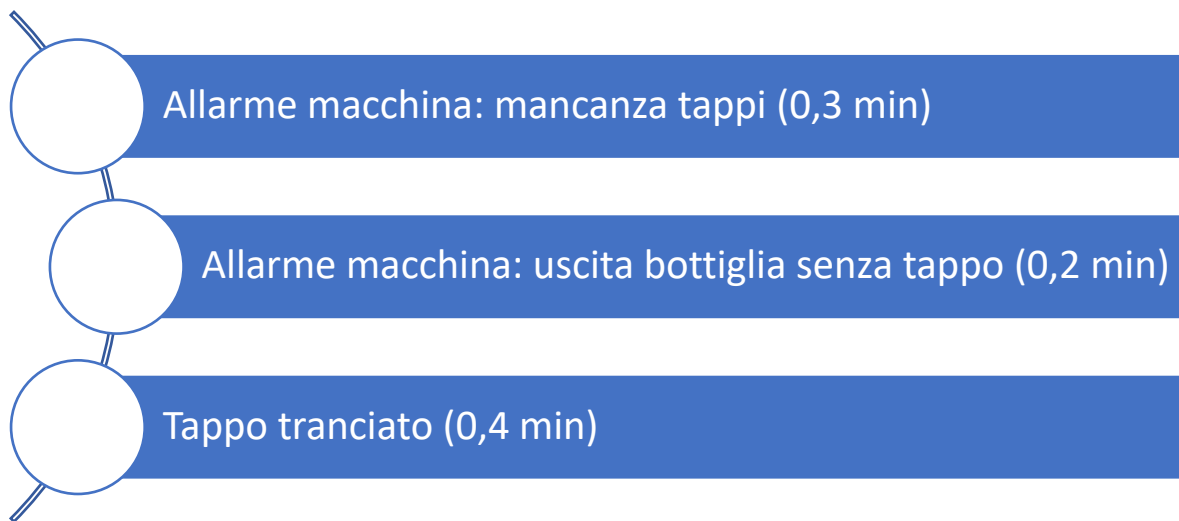
Questo può avvenire per un intasamento dei filtri oppure in seguito del cambio cisterna. Infatti, è importante specificare che quando avviene il cambio vasca, per circa 20 secondi, tale allarme viene rilevato sul display della riempitrice e immediatamente risolto con il passaggio alla vasca successiva.

5.1.5 Piccole fermate – Tappatore

L'ultima macchina della serie appartenente al monoblocco, è il tappatore che, come dice il nome, ha il compito di inserire le capsule ed avvitarle sul collo della bottiglia. All'entrata della macchina è presente una canalina che contiene le capsule, già orientate, pronte per l'inserimento. In fondo alla canalina vi è il passaggio del nastro con le bottiglie e avviene l'inserimento della capsula. La macchina è inoltre dotata di una decina di teste, adibite all'avvitamento.

È importante precisare che le capsule entrano già disposte correttamente nella canalina, poiché, sopra il tappatore, è stato posizionato un orientatore che, tramite l'utilizzo di aria compressa, ruota le capsule nel modo corretto per essere poi inserite sul collo della bottiglia. L'orientatore possiede anche una telecamera con il compito di ispezionare le capsule e scartare quelle non conformi. Questa ispezione è molto importante poiché evita l'ingresso in

canalina di capsule deformate che potrebbero causare inceppamenti. Dopo il tappatore vi è un polmone, ossia una zona per l'accumulo delle bottiglie, utile in caso di brevi fermi del monoblocco; infatti, quando avvengono dei fermi prima del tappatore, la macchina seguente, ossia l'etichettatrice, contrariamente a quel che succederebbe senza il polmone, non si blocca e continua nella produzione, senza fermare a sua volta l'intera linea. Lo *stop* avviene, però, allo svuotamento del polmone, se il fermo è più lungo del previsto.



1. Allarme macchina “mancanza tappi”: questo allarme segnala la mancanza dei tappi in canalina (Figura 27), provenienti dalla tramoggia. Una fotocellula che dovrebbe rilevare la presenza delle capsule è in allarme e ferma la macchina.

Questo può avvenire a causa di inceppamenti lungo il percorso dei tappi fino all'inserimento oppure a causa del mancato inserimento da parte dell'operatore di quest'ultimi nella tramoggia.



Figura 27. Canalina con capsule inserite e orientate

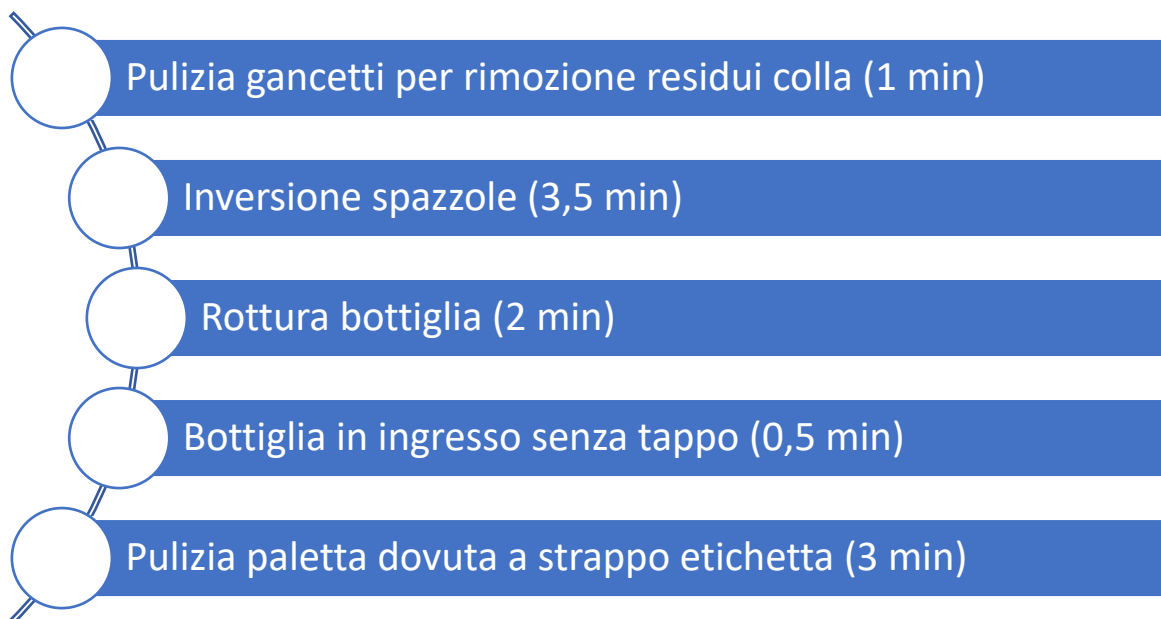
2. **Allarme macchina “uscita bottiglia senza tappo”**: in questo caso la bottiglia esce dal tappatore ed entra nel polmone priva di tappo, causando lo *stop* della macchina. Si attiva un segnale acustico e visivo sul *display*, affinché l’operatore se ne accorga e fermi la macchina per rimuovere le bottiglie senza tappo.
3. **Tappo tranciato – collarino sulla bottiglia e mancanza parte superiore tappo**: la capsula dell’Aperol è composta da una parte superiore e una inferiore, ossia il collarino, (Figura 28). Può avvenire che la parte superiore risulti tranciata: in questo caso, viene rilevata l’assenza del tappo e la macchina si ferma per permettere la rimozione delle bottiglie in questione, da parte dell’operatore.



Figura 28. Particolare della capsula dell'Aperol, divisa in tappo e collarino

5.1.6 Piccole fermate – Etichettatrice

L'etichettatrice è la macchina che si occupa dell'applicazione dell'etichette, sia la fronte che la retro-etichetta. L'etichetta dell'Aperol è di carta, non autoadesiva, e viene applicata con l'ausilio di una colla speciale, caratterizzata da aspetti singolari e specifici per le etichette dell'Aperol. Un sistema di spugne, spazzole e palette si occupa della completa adesione delle etichette sulla bottiglia di vetro.

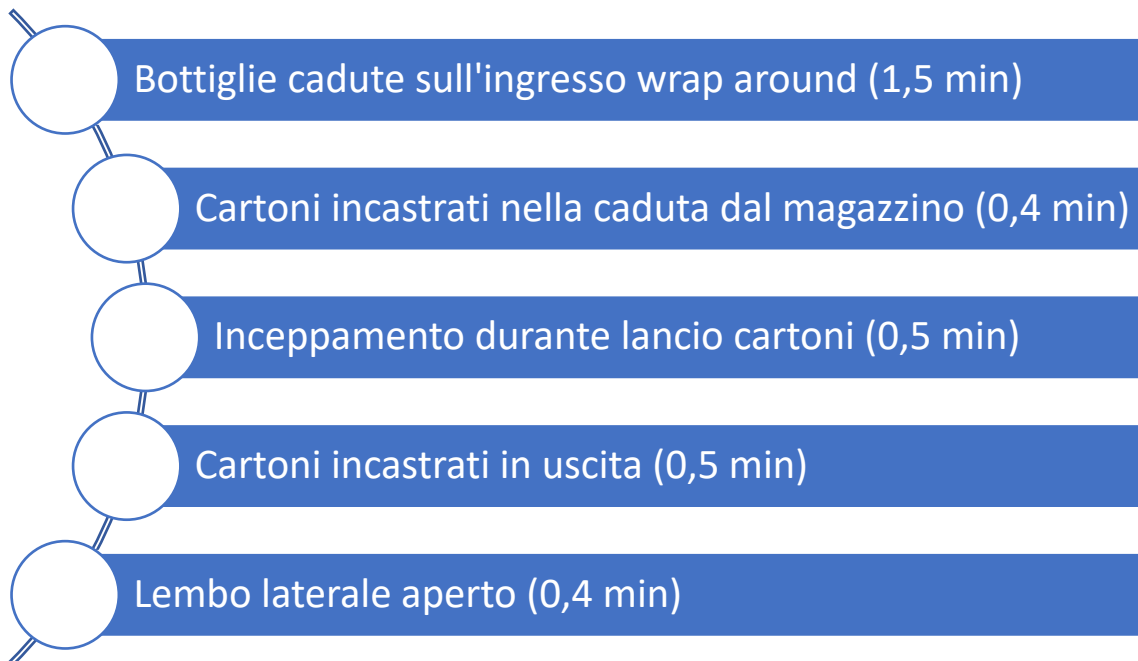


1. **Pulizia gancetti per rimozione residui colla:** i gancetti in questione sono quelli che tengono l'etichetta. Quest'ultimi si possono sporcare di colla e causare lo strappo dell'etichetta. Essendo quelle dell'Aperol di carta e non autoadesive, i gancetti devono essere puliti qualora risultassero degli accumuli di colla su di essi. L'operatore deve fermare la macchina ed effettuare la pulizia con spugne imbevute di sgrassatore o con carta vetrata nei casi in cui sia già solidificata.
2. **Inversione spazzole:** come anticipato, per l'adesione corretta delle etichette sul vetro, ci si serve di una serie di spazzole. Tali spazzole prima dovevano, talvolta, essere invertite, ossia ruotate, di 180 gradi per evitare che l'etichetta resti sollevata in qualche punto; da qualche tempo, però, l'inversione è stata sostituita dal cambio con un set di spazzole di riserva. Quelle appena rimosse, vengono pulite e ripristinate allo stato originale, così da essere di scorta per la pulizia successiva.
3. **Rottura bottiglia:** può succedere che anche le bottiglie si rompano anche nella fase di etichettatura. Uno dei motivi può essere, ad esempio, l'accumulo delle bottiglie in entrata all'etichettatrice e i loro eccessivi urti. L'operatore, arrestando temporaneamente la macchina, si deve occupare della pulizia e della rimozione dei vetri.
4. **Bottiglia in ingresso senza tappo:** questa tipologia di fermo si verifica quando, nonostante la mancanza rilevata dal tappatore, una bottiglia si presenta senza tappo all'etichettatrice. Oppure può accadere che l'assenza del tappo non venga rilevata dal sensore apposito post tappatore e la bottiglia entra nell'etichettatrice priva del tappo. L'operatore rimuove la bottiglia e ripristina la macchina.
5. **Pulizia paletta dovuta a strappo etichetta:** questa tipologia di fermo è simile a quella del punto 1, poiché riguarda la pulizia di organi adibiti all'adesione delle etichette sulla bottiglia di vetro. La macchina etichettatrice presenta una serie di palette che si occupano della ritenuta delle etichette dopo l'applicazione della colla. Come accade per i gancetti, può capitare che, a causa della presenza della colla su di esse, l'etichetta si strappi. L'operatore deve, a questo punto, pulire la paletta in questione rimuovendo sia i residui di etichetta sia i residui di colla.

5.1.7 Piccole fermate - OCME

La OCME è il nome del fornitore, che dà anche il nome alla macchina, dell'incartonatrice *wrap around*. Come già anticipato nel Capitolo 3, il cartone non è di tipo americano, ossia le bottiglie

non vengono inserite dall'alto nel cartone precedentemente formato, ma è centrato e avvolto attorno alle sei bottiglie.



- 1. Bottiglie cadute sull'ingresso wrap around:** può accadere che, durante la fase di incartonamento, cadano le bottiglie e, quindi, debbano essere rimosse dall'operatore per evitare che i cocci di vetro, incastrandosi tra i nastri, li rovinino definitivamente.
- 2. Cartoni incastrati nella caduta dal magazzino:** il magazzino è la zona che raccoglie i cartoni prima dell'ingresso in macchina. L'operatore ha il compito di popolare il magazzino di cartoni ancora piatti che verranno automaticamente prelevati per formare le macchine. Può accadere che i cartoni si incastrino nella fase di caduta dal magazzino, bloccandone la caduta. L'operatore interviene rimuovendo i cartoni incastrati.
- 3. Inceppamento durante lancio cartoni:** subito dopo la caduta dei cartoni dal magazzino, la macchina prosegue nel cosiddetto "lancio", ossia i cartoni avanzano, ancora piatti, verso la fase di *wrap around* vera e propria. Può accadere che i cartoni si incastrino anche in questa fase, per molti motivi che verranno analizzati in seguito, tra cui le non conformità

del materiale. L'operatore si deve occupare dell'eliminazione del cartone e del ripristino della macchina.

4. **Cartoni incastrati in uscita:** questo fermo si riferisce agli inceppamenti dei cartoni già formati che rimangono incastrati lungo i nastri, impedendo l'avanzare delle altre scatole. Il motivo di questo inceppamento potrebbe essere il cartone stesso che potrebbe risultare rovinato sul fondo. L'operatore si occupa di rimuovere la scatola incappata, consentendo la normale ripartenza della macchina.
5. **Lembo laterale aperto:** questo fermo riguarda la fase di formazione dei cartoni e, nello specifico, la fase di chiusura delle alette laterali (Figura 29). Si possono verificare delle anomalie, come per esempio un cartone con il lembo, o aletta, laterale aperto. In questo caso, l'aletta rimane sollevata e la fotocellula, oscurata, ferma la macchina. L'anomalia potrebbe essere causata dalla colla stessa perché troppo calda, troppo liquida o a causa di altri problemi che verranno approfonditi in seguito. La scatola difettosa va rimossa dall'operatore.



Figura 29. Lembo laterale che può rimanere aperto durante la fase di chiusura

5.1.8 Piccole fermate – Etichettatrice GS1

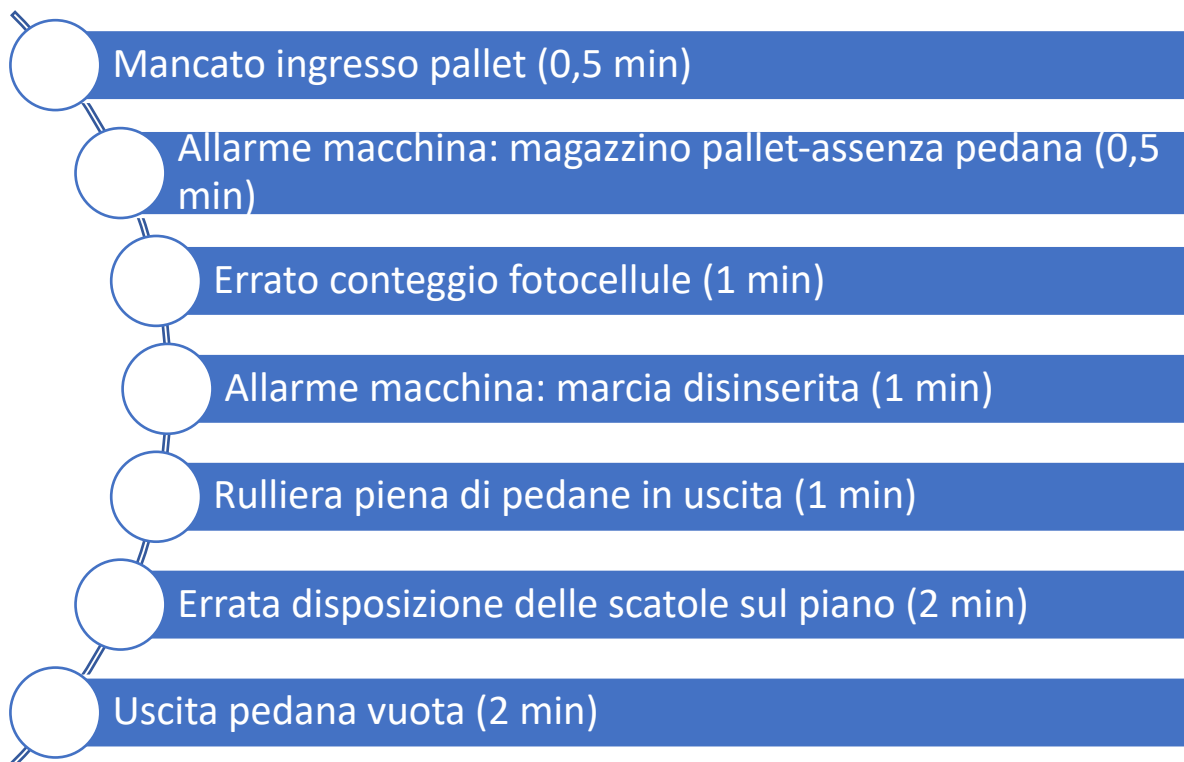
L'etichettatrice GS1 è una macchina posta a fondo linea, che si occupa di incollare un'etichetta autoadesiva sul cartone, solo per alcuni paesi, con una serie di dati per l'export. Viene utilizzata con bassa frequenza, soltanto per i cartoni esportati in Francia, e, per questo, non ha attirato molto l'interesse della società nel renderla più efficiente, essendo un po' datata e con alcuni problemi. Necessita del cambio etichetta e cambio ribbon all'esaurimento. L'operatore ha a disposizione dei disegni da utilizzare come modello per effettuare il più velocemente possibile e correttamente il cambio con le bobine nuove.



1. **Cambio bobina etichette:** la bobina deve essere cambiata dall'operatore ogni qualvolta si esaurisce, incastra o strappa.
2. **Cambio ribbon:** può risultare necessario, oltre al cambio bobina, cambiare anche il ribbon, ossia un film plastico con inchiostro che permette di trasferire il colore sull'etichetta. Può accadere che i problemi alla bobina delle etichette si riflettano sul ribbon, cosicché ogni qualvolta che si verifica un inceppamento su uno dei due si presentano problemi anche sull'altro. L'operatore deve sostituirlo seguendo un disegno posto vicino al ribbon, per evitare errori.

5.1.9 Piccole fermate – Pallettizzatore

Il pallettizzatore è l'ultima macchina della linea e, come già spiegato in precedenza, il suo compito è quello di formare il pallet secondo piani, impostati dal display.



- 1. Mancato ingresso pallet:** questa tipologia di fermo si riferisce al mancato ingresso del pallet vuoto e pronto ad accogliere le scatole di Aperol. Può accadere che il pallet non si disponga nella maniera corretta e non raggiunga la posizione esatta. La fotocellula, quindi, non rileva la sua presenza e crea un fermo alla macchina. L'operatore rimuove il pallet nella posizione errata e predispone il successivo.
- 2. Allarme macchina "magazzino pallet - assenza pedana":** la piccola fermata si riferisce alla mancata presenza dei pallet nel magazzino, ossia la zona a fondo linea adibita al deposito dei bancali prima dell'ingresso automatico nel pallettizzatore. Le fotocellule con il compito di rilevare la presenza del pallet, ne segnala, invece, l'assenza e va in blocco. L'operatore ripristina la macchina inserendo dei bancali nel magazzino.
- 3. Errato conteggio fotocellule:** come già precisato, lungo la linea sono presenti numerose fotocellule per eseguire vari controlli (Figura 30). Al fondo linea ne sono presenti due con il compito di contare le scatole al passaggio tra esse. Può capitare che i numeri rilevati da quest'ultime siano diversi: la macchina si blocca e l'operatore interviene per comprendere il motivo di tale errore.



Figura 30. Fotocellule per il conteggio dei cartoni

4. **Allarme macchina “marcia disinserita”:** questo fermo descrive un allarme che viene mostrato sul display del pallettizzatore ogni volta che il microinterruttore, posizionato sulla porta del macchinario, ne rileva l’apertura. Per questioni di sicurezza, questo provoca un fermo utile a verificare la chiusura o meno della porta.
5. **Rulliera piena di pedane in uscita:** le pedane in uscita, ormai complete, si collocano su dei rulli in attesa di essere prelevate dalla navetta (Figura 31) e portate all’avvolgitore per essere, infine, caricate sul camion, diretto al magazzino del prodotto finito. Può accadere che la rulliera sia piena e impedisce, così, l’avanzamento di altri pallet. In questo caso, dopo aver terminato la formazione di un altro pallet, si ferma anche il pallettizzatore, per non creare ulteriori danneggiamenti alla linea.



Figura 31. Esempio di un prelievo di una pedana da parte della navetta

L'operatore si occupa del reset della navetta che ha causato l'errore nel prelievo. È necessario precisare che la navetta preleva i pallet con ordine, in base al primo pronto; quindi, quando si verifica un fermo di questo tipo, accade spesso che il problema sia relativo a quest'ultima e va risolto ripristinandola, garantendo il movimento ordinario dei pallet.

- 6. Errata disposizione delle scatole sul piano:** come anticipato in precedenza, per la disposizione sul piano, le scatole seguono un disegno ben preciso (Figura 32). La disposizione è alternata secondo il lato corto e il lato lungo per ogni strato. L'errata disposizione provoca il blocco delle sponde, causando la caduta di alcune scatole, che devono essere rimosse dall'operatore. Ogni volta che si verificano cadute di cartoni, potrebbe essere necessaria la pulizia per un eventuale rottura delle bottiglie.

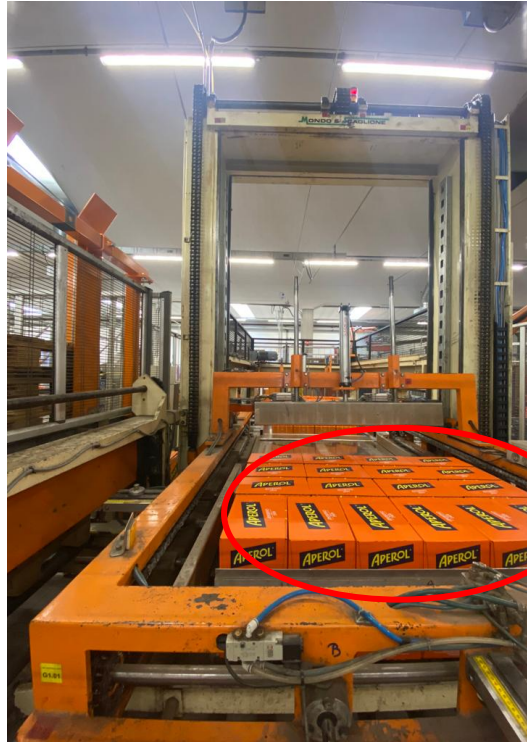


Figura 32. Esempio della formazione di un piano di scatole di Aperol

7. Uscita pedana vuota: per errori o malfunzionamenti può accadere che le pedane escano vuote, senza cartoni. L'operatore si occupa di rimuovere il pallet diretto verso la navetta.

Le voci di fermo sopra descritte sono contenute all'interno di moduli, ciascuno per ogni macchina, che gli operatori compilano giornalmente. In Figura 33, si può vedere un esempio di *template* relativo all'etichettatrice.

GRUPPO CAMPARI		Canale Plant	Registrazione piccole fermate													Revisione scheda		
Data:			Etichettatrice ETI LIN 3													Data revisione		
Settimana n°			Segnare con una X ogni piccola fermata													OP. 1° turno		
																OP. 2° turno		
																OP. 3° turno		
ETICHETTATRICE LIN3																		
Cod.	Modo di fermo	Immagine	N° di piccole fermate															MIN
ETI 01	Pulizia gancetti per rimozione residui di colla		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
ETI 02	Inversione spazzole		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	3,5
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
ETI 03	Rottura bottiglia		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	2
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
ETI 04	Bottiglia in ingresso senza tappo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	0,5
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
ETI 05	Pulizia paletta dovuta a strappo etichetta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	3
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
ETI 06	Inceppamento contrassegni		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	4
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Figura 33. Modulo delle piccole fermate dell'Etichettatrice

I moduli si riferiscono all'intera giornata, gli operatori registrano il numero della settimana, la data e il loro nome accanto al turno di riferimento. Gli operatori segnano gli eventi con simboli diversi (/, O, X) in modo da individuare l'appartenenza delle fermate ai turni. I moduli cartacei vengono eliminati settimanalmente, dopo essere registrati su una tabella di Excel. La zona dei commenti è stata inserita con l'obiettivo di permettere all'operatore di giustificare le piccole fermate appena registrate, in caso di anomalie o incongruenze con la quotidianità. Nell'ultima colonna a destra è riportato il tempo medio di stop.

5.2 Measure: fase 2

Dopo aver definito l'obiettivo del progetto e analizzato nel dettaglio i micro-fermi, la fase 2 del ciclo DMAIC [18] consiste nella misurazione delle performance delle singole macchine prestando attenzione alle piccole fermate di ogni singolo macchinario, ossia tenendo conto quante volte si presenta un medesimo evento anomalo durante la giornata.

Come anticipato, i moduli cartacei compilati dagli operatori sono digitalizzati su Excel il giorno successivo e, con gli strumenti del software, è possibile tracciare grafici per comprendere l'andamento delle piccole fermate nel periodo di sviluppo del progetto. Oltre alla digitalizzazione, quotidianamente vengono riportati anche i minuti di lavoro effettivo, calcolati attraverso la seguente formula:

$$\text{Minuti effettivi di lavoro} = \text{Minuti pianificati [min]} - \text{Minuti di stop [min]}$$

I dati riferiti ai tempi di produzione sono stati ricavati consultando il software SedApta. Sulla base di questi dati è stato ritenuto utile calcolare due indici: lo *short stop availability loss*, che studia la perdita di efficienza, e lo *short stop index*, che studia la ripetitività delle piccole fermate (si rimanda al paragrafo "4.5 Short Stop Availability Loss e Short Stop Index" per il calcolo). Grazie a questi indicatori, sono stati realizzati dei grafici di Pareto con l'obiettivo di identificare le macchine ed i fermi macchina più impattanti in termini di frequenza e di efficienza. Può essere che le macchine che causano la più elevata perdita di efficienza siano le medesime che possiedono la più alta ripetitività.

Inoltre, grazie all'uso di grafici quali quello di Pareto, si è potuto andare ad individuare i fermi macchina più consistenti a livello di perdita in minuti o di efficienza. Il principio di Pareto permette la visualizzazione del 20% degli stop che influisce sull'80% delle problematiche. Di conseguenza, il focus del progetto sono state proprio quelle causali di piccola fermata più ripetitive ed impattanti in modo da comprenderne le cause, agire per eliminarle e verificare l'effettiva assenza dopo le azioni intraprese.

La fase di *measure* è stata affrontata non solo grazie all'aiuto dell'osservazione e registrazione diretta degli eventi, ma anche con l'importante ausilio del software SedApta che, come

anticipato in precedenza, permette di visualizzare il tempo pianificato di lavoro, tutti i fermi a cui sono soggette le macchine, le bottiglie prodotte, gli scarti, l'ordine processato in un determinato momento, la velocità e lo stato dei macchinari in tempo reale. I dati registrati dal software, quelli derivanti dalla compilazione cartacea dei moduli da parte degli operatori, insieme alla pura osservazione del processo di imbottigliamento hanno permesso la creazione di un database utile all'analisi del caso in oggetto.

Partendo dalla raccolta dati sono stati realizzati degli istogrammi così da evidenziare i *trend* di ciascuna modalità di fermo e, successivamente, aiutare nell'individuare su quali è necessario agire. Dalla sola misurazione attraverso la registrazione delle piccole fermate è emerso in modo evidente che il modo di fermo "Allarme macchina: Uscita bottiglia senza tappo" è stato molto frequente nel periodo da gennaio a metà del mese di giugno con una tendenza, in generale, molto altalenante e fuori controllo (Figura 34).

Con l'obiettivo di reperire tutte le informazioni necessarie per la successiva analisi delle cause scatenanti il fermo, si è deciso di trascorrere del tempo a diretto contatto con la linea e l'evento anomalo, data la numerosità evidenziata dal grafico sotto riportato. Durante questi momenti, non solo si è osservata la macchina in un normale ciclo di lavoro, ma anche l'operatore, poiché per alcune fasi si deve considerare indispensabile il suo intervento. Talvolta viene, infatti, erroneamente considerato di secondaria importanza il fattore "umano" rispetto all'incidenza della macchina sul processo. Vengono così attribuite le responsabilità dell'evento anomalo ad un errore di tipo "macchina", senza tener conto della grande rilevanza della sensibilità dell'operatore nell'interagire con il macchinario e l'eventuale manifestazione di un fermo.

A questo proposito sono state effettuate delle interviste indistintamente sia agli operatori più esperti sia a quelli più giovani. Nel capitolo successivo verranno esposti i risultati di queste interviste e le analisi effettuate, a titolo di esempio del lavoro svolto, sul fermo descritto dall'istogramma della Figura 34. Verranno anche esposte altre piccole fermate ritenute impattanti a livello di perdita di efficienza e le relative contromisure attuate o da attuare.

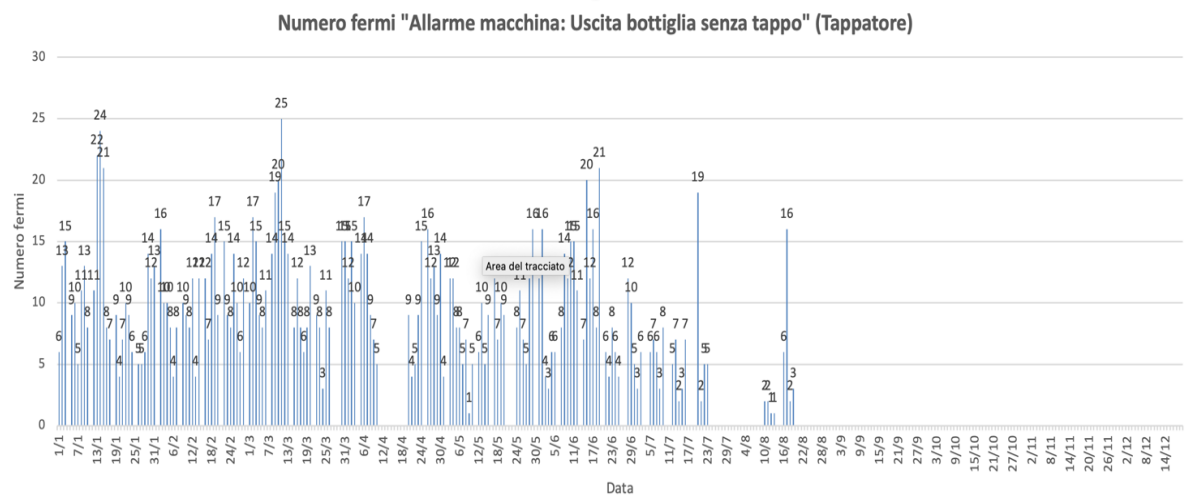


Figura 34. Grafico a barre che descrive il numero dei fermi registrati con la causale “Allarme macchina: Uscita bottiglia senza tappo”

5.3 Analyze: fase 3

Data l’importanza degli indici commentati precedentemente e partendo dai grafici dei *trend* sopra citati, si è deciso di tenere in considerazione in modo particolare le piccole fermate che si verificano un numero considerevole di volte nel periodo di analisi scelto, ossia quelle ripetitive, e i modi di fermo che provocano elevate perdite di minuti e, di conseguenza, di efficienza, ossia i più impattanti. Questa scelta di analizzare solo le causali di fermo che creano maggiori inefficienze è stata presa considerando sia il periodo limitato di tempo disponibile per agire sulle cause sia l’inefficienza economica ed organizzativa dovuta all’analisi di tutte le modalità tracciate. Questo processo di identificazione delle piccole fermate più impattanti ha consentito di agire su di esse.

È stata utilizzata la carta di controllo c per comprendere qualora ci fossero dei fuori controllo. Quest’ultimi, essendo provocati da una causa speciale, sono stati attentamente individuati, cercando di comprendere le possibili cause.

Successivamente, verificata la stabilità o instabilità del processo, si è cercato di eseguire un’analisi *RCA* il più approfondita possibile, laddove si è ritenuta necessaria: partendo dall’identificazione del problema, si è proseguito con una fase iniziale di brainstorming con le funzioni coinvolte, ossia gli operatori che sono a stretto contatto con il problema e i

responsabili della produzione e della qualità, poi con la compilazione del diagramma di Ishikawa e l'utilizzo dei metodi dei "5 Perché" e dei "5W + 1H".

Potrebbe essere utile, inoltre, al fine di comprendere al meglio le decisioni intraprese, tenere in considerazione i risultati dell'istogramma in Figura 35, che riporta tutte le modalità di fermo della linea ed il loro impatto in termini di minuti persi, nel periodo preso in considerazione, ossia gennaio – agosto 2023. Questo grafico di Pareto è stato utilizzato per non sottovalutare l'effetto che le singole piccole fermate possiedono in riferimento alle altre e stabilire delle regole di priorità d'azione. Nel grafico riportato sotto, si può osservare il modo di fermo che causa la perdita di minuti più grande, ossia la rottura delle bottiglie all'interno dell'etichettatrice, poiché richiede un tempo di ripristino molto alto.

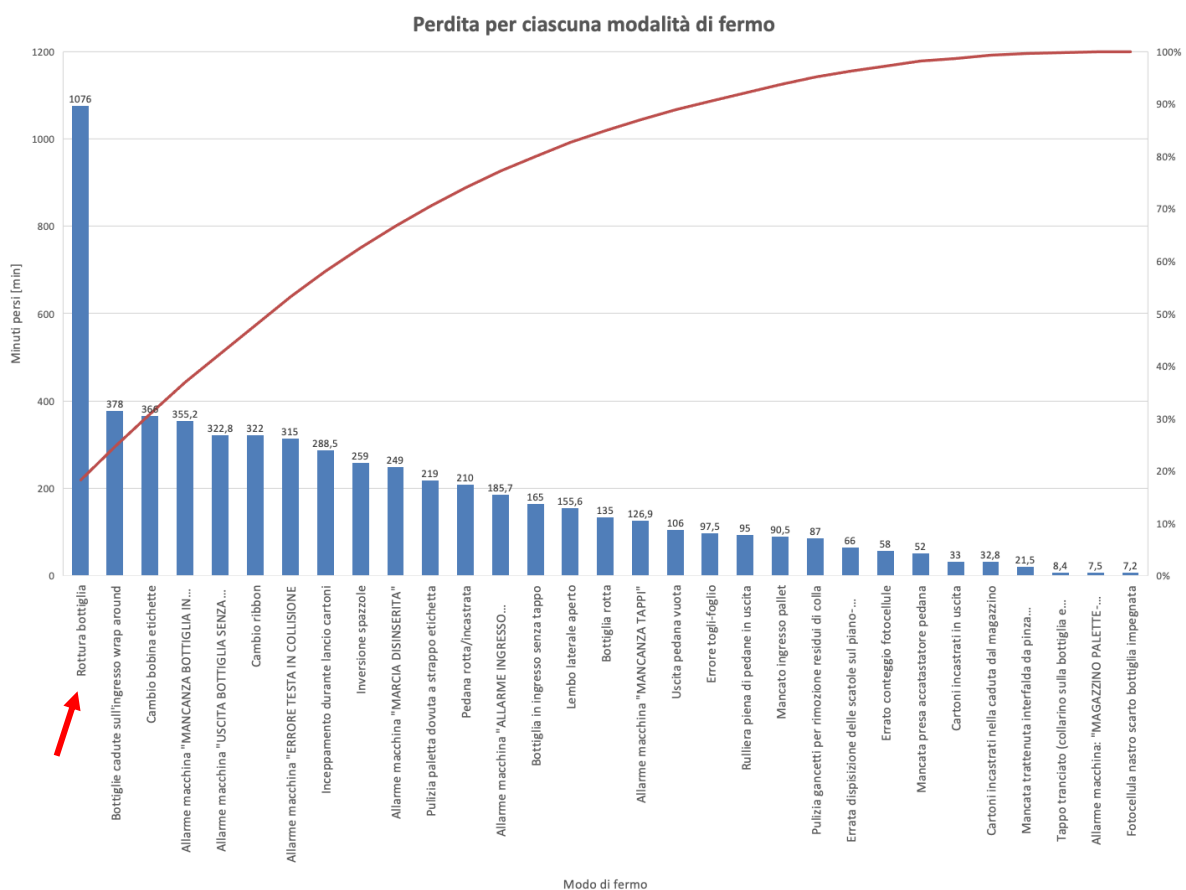


Figura 35. Diagramma di Pareto che descrive la perdita di ciascuna modalità di fermo, gennaio – agosto 2023

Nella fase di analisi sono stati presi in considerazione tutti i dati, rappresentati in grafici per rendere il più chiaro possibile l'intero procedimento e le scelte intraprese per raggiungere l'obiettivo finale dell'elaborato, riferendosi al periodo gennaio – agosto 2023.

È importante ribadire che in questa analisi saranno prese in considerazione solo le piccole fermate: non ci si riferirà quindi a tutti i modi di fermo registrati dal software, ma soltanto agli *stop* registrati sui moduli cartacei sopra riportati e definiti come “piccole fermate”.

Di seguito verrà esposta la *RCA* eseguita per ciascuna macchina della linea, solo per i modi di fermo ritenuti più impattanti sull'OEE. L'elaborato è, infatti, concentrato alla riduzione delle piccole fermate che possano assicurare almeno l'efficienza target della linea, ogni giorno di produzione.

5.3.1 Carta di controllo

Il problema principale del controllo statistico di un processo produttivo è la variabilità [20], ossia la tendenza del processo di assumere aspetti e forme diverse secondo la natura e l'attività umana. Inoltre, risulta complesso poter effettuare dei confronti in situazioni non deterministiche, che non sono influenzate dalla variabilità.

Per questi motivi, la variabilità è accettata come effetto intrinseco dei sistemi e comporta che la definizione di uno standard sia data in termini di: specifica nominale, il valore obiettivo al quale puntare, e tolleranza, limite inferiore e superiore. La definizione della specifica nominale e della tolleranza è un ruolo molto critico in quanto una tolleranza stretta potrebbe mettere eccessivamente in difficoltà la produzione e una specifica nominale alta porterebbe a numerosi insuccessi produttivi. È necessario, inoltre, stabilire una variabilità naturale di processo in condizioni operative “normali”; i metodi statistici permettono di comprendere se la variabilità è casuale oppure sistematica.

In particolare, gli strumenti utilizzati nel controllo di processo sono le carte di controllo, che verificano se il processo rimane stabile nel tempo.

Esistono due tipi di carte: per variabili, quando ciò che viene controllato è una variabile misurabile, e per attributi, verificano il soddisfacimento o meno di un requisito. A seconda delle caratteristiche del processo, viene scelto un tipo piuttosto che l'altro; per il caso di studio in questione, è stata utilizzata una carta di controllo per attributi del tipo “carta u”. Questa decisione è stata presa dopo un'attenta analisi del processo di imbottigliamento. In

particolare, la numerosità, ossia il numero di bottiglie prodotte ogni giorno, è variabile e, per questo motivo, anche i limiti sono variabili. La scelta sulla tipologia di carta di controllo per attributi è ricaduta, inoltre, per i suoi numerosi vantaggi [20]:

- Sono di più facile lettura, quindi possono essere riprodotte in futuro dall'azienda su nuovi controlli.
- È meno costosa di quella per variabili poiché è necessario solamente un controllo visivo per capire se un requisito è rispettato oppure no; anche se le carte per variabili richiedono un numero di osservazioni minore, circa di 6 unità rispetto alle 100 unità per quelle per attributi.

La carta di controllo u [18] è del tipo "difetti per unità", ossia calcola il numero medio di difetti per unità di prodotto. Per garantire la validità dei dati è stato tenuto in considerazione il fatto che, quest'ultimi, sono nell'ordine in cui sono stati raccolti, che sono stati registrati ad intervalli di tempo adeguati, ossia ad ogni turno, e che sono stati raccolti sotto le medesime condizioni di processo, così da distinguere le variazioni per causa comune e per causa speciale. Si osservano così il numero di difetti riscontrati, ossia le registrazioni giornaliere delle piccole fermate, rapportate al numero di bottiglie prodotte al giorno. Ogni punto dove la specifica non è soddisfatta si traduce in un difetto o non conformità [17].

Il campione, in questo caso, è rappresentato dalla produzione giornaliera, di natura variabile poiché il numero di bottiglie effettive prodotte giornalmente dipende dal numero di fermi registrati.

Quindi, i limiti di una carta di controllo per difetti per unità, ovvero una carta u, sono definiti come segue:

$$UCL \text{ (limite superiore)} = \bar{u} + 3 * \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$\text{Center line} = \bar{u}$$

$$LCL \text{ (limite inferiore)} = \bar{u} - 3 * \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

Assumiamo che sia disponibile un valore standard per u e che, se questi calcoli dovessero dare un risultato negativo, il valore per LCL sia zero.

Per eseguire l'analisi e realizzare i relativi grafici è stato utilizzato il software *Minitab*, che calcola direttamente i limiti della carta di controllo e genera il rispettivo grafico.

Sono riportati di seguito i risultati ottenuti con alcune delle causali di piccola fermata associate ai macchinari ritenuti più impattanti, secondo lo *Short Stop Index* e lo *Short Stop Availability Index*.

È stata presa in esame la prima causale di fermata che, in ordine, occupa una posizione di particolare rilievo nel grafico in Figura 35. Si tratta della DEP05 (Figura 36), ossia l'errore testa in collisione, che risulta essere un processo con alcuni punti fuori controllo, nonostante l'eliminazione di alcuni dati che, effettivamente, erano riferiti a condizioni particolari, come personale inesperto o in formazione.

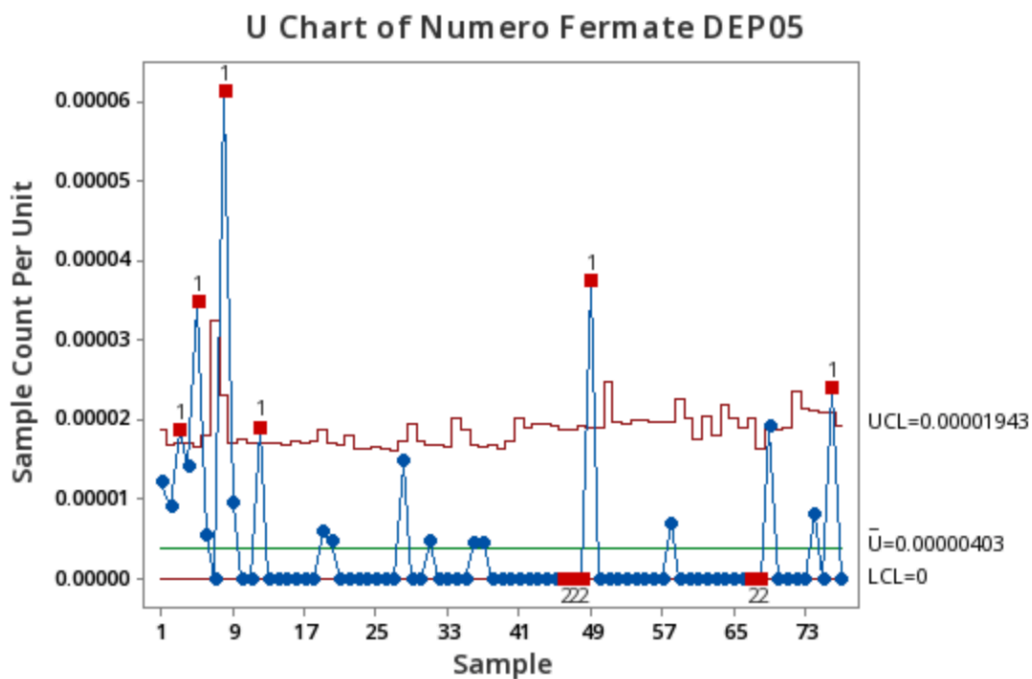


Figura 36. Carta di controllo per attributi del tipo u, applicata alla piccola fermata DEP05

È stato ritenuto ragionevole escludere i due valori e ricalcolare i limiti di controllo. Nonostante questo, il processo resta fuori controllo e sono, quindi, necessarie azioni per migliorarlo.

Questo risultato è stato ottenuto in modo più o meno simile per tutte le causali delle piccole fermate; il processo è risultato fuori controllo in alcuni punti e questo contribuisce a rafforzare la necessità di un'analisi *RCA* e di azioni di miglioramento.

Come si può osservare dalla carta di controllo riferita alla fermata “uscita bottiglia senza tappo” (Figura 37), il risultato che è stato ottenuto è un processo fuori controllo, in alcuni punti. In seguito alle azioni di miglioramento, che verranno esposte nel Capitolo “Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*”, potranno essere realizzati altri grafici, ossia una nuova carta di controllo, da confrontare con questi una volta effettuate le azioni correttive, con l’obiettivo di paragonare le *performance* passate con quelle future.

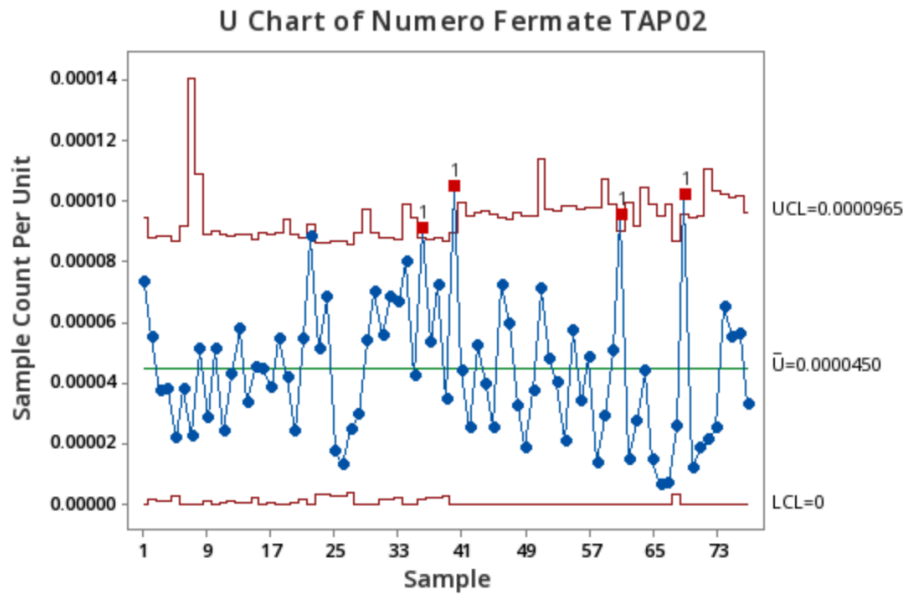


Figura 37. Carta di controllo per attributi del tipo u, applicata alla piccola fermata TAP02

5.3.2 RCA – Depallettizzatore

Partendo dalla prima macchina della linea, il depallettizzatore, si è cercato di effettuare le analisi considerando i limiti derivanti dal tempo disponibile per agire e dall’inefficienza economica che sarebbe stata riscontrata qualora si fossero analizzate profondamente tutte le causali di fermo. Con l’obiettivo di identificare il modo di fermo più impattante, sono stati realizzati dei grafici per ciascuna macchina della linea. Ad esempio, come si può osservare dalla Figura 38, nell’istogramma sono stati inseriti i dati riferiti alle modalità di fermo del depallettizzatore, con la relativa durata in minuti. L’istogramma è stato realizzato per comprendere quale modo di fermo causa una perdita di minuti, quindi, di efficienza maggiore e per agire in modo mirato.

In relazione alla totalità delle piccole fermate e dei minuti persi per questi motivi, la fermata del DEPAL più impattante, ossia “Allarme macchina: errore testa in collisione” (Figura 38), si colloca al settimo posto (Figura 35). Questo giustifica la scelta nell’ eseguire una *RCA* dedicata.

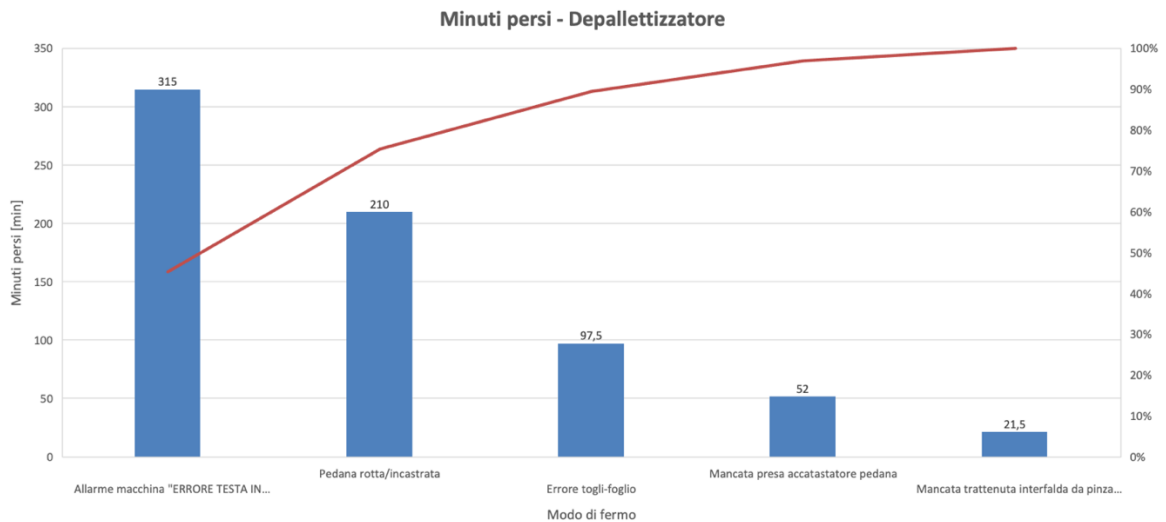


Figura 38. Diagramma di Pareto, minuti persi al depallettizzatore suddivisi nei vari modi di fermo

ALLARME MACCHINA: ERRORE TESTA IN COLLISIONE

La causale “Allarme macchina: errore testa in collisione” ha creato, nel periodo gennaio – agosto 2023, 315 minuti di *stop* riferiti alle piccole fermate, 5,25 ore, ossia quasi un turno perso solo a causa di questa modalità di fermo.

L’impatto che queste ore perse hanno avuto sull’efficienza complessiva della linea è stato tale da rendere necessaria un’analisi *RCA* sulle cause con il fine di ridurre l’impatto.

Il problema relativo a questa modalità di fermo è stato esposto nel paragrafo 5.1.1, ma si ricorda che la testa è una parte della macchina che ha il compito di centrare il piano delle bottiglie. Questa anomalia, ossia “errore testa in collisione”, si verifica quando c’è un problema a proposito di questo processo di centratura.

Attraverso l’adozione del metodo dei “5 Perché” (Figura 39) è stata svolta la seguente analisi, che ha permesso di individuare la causa alla radice del problema.

Perché (1)	Verifica	Perché (2)	Verifica	Perché (3)	Verifica	Perché (4)	Verifica
Perché la testa va in allarme?	Perché non riesce a centrare il piano di bottiglie	Perché non riesce a centrare il piano delle bottiglie	Perché le bottiglie non sono allineate tra loro	Perché le bottiglie non sono allineate?	Perché qualcuna di esse è inclinata	Perché le bottiglie non sono inclinate?	Perché l'operatore non le compatta nel modo corretto
							Perché l'interfalda o il cartone sono deformati

Figura 39. Metodo dei “5 Perché” applicato all’allarme “errore testa in collisione”

Quindi, la causa-radice principale emersa da questa analisi è la metodologia di defilmazione del pallet, che non è eseguita correttamente.

Come è emerso, l’anomalia in questione si verifica quando una o più bottiglie del piano in posizione esterna non sono allineate, quindi lievemente sporgenti. La testa ha il compito di centrare e compattare il piano per il caricamento sul nastro, ma il processo non avanza qualora ci fosse una bottiglia esterna che, essendo inclinata, collide con la testa e scivola, causando la caduta di altre bottiglie.

Oppure può succedere anche che, a causa di una deformità delle interfalde di plastica o del cartone superiore, le fotocellule non rilevino lo spessore corretto del piano, ma individuino un valore più grande di quello effettivo.

L’effetto che viene provocato è lo stesso in entrambi i casi: la caduta di una o più bottiglie.

Il compito dell’operatore è quello di compattare manualmente i piani di bottiglie prima della defilmazione e, nel frattempo, intercettare le pedane con le interfalde deformi.

Per analizzare ulteriormente l’anomalia, è stata utilizzata anche la tecnica dei “5W+1H” (Figura 40) da cui è emerso l’effetto dell’anomalia, ossia il danneggiamento dei nastri a causa della presenza di eventuali cocci di vetro.

What - Cosa? Qual è il problema? Quale è la macchina / assieme impattata? Che tipo di prodotto si stava lavorando? Quanto è durato il guasto?)
Il problema riguarda il DEPAL e, in particolare, la testa che deve centrare i piani di bottiglie. Accade che, non venendo centrato il piano, le bottiglie cadono.
Why - Perché?(Perché è un problema? Il guasto ha causato la fermata della linea? Che tipologie di perdita si sono verificate? Sono stati generati degli scarti? C'è stato
Il guasto causa 315 minuti di fermo che potrebbero essere evitati o ridotti e causa anche degli scarti dovuti alle bottiglie che si rompono.
Who - Chi?(Qualche comportamento specifico può avere causato il problema? Sono evidenti errori o omissioni? Se ricorrente, capita solo con alcuni operatori? L'insorgere o meno del problema è legato a capacità specifiche?)
Il comportamento che causa questo fermo è il non corretto compattamento delle bottiglie esterne da parte dell'operatore.
Where - Dove? (Dove si verifica il problema? Su quale componente della macchina in particolare? Tale componente ha un numero identificativo una volta installato?)
Il problema si verifica sul depallettizzatore e, in particolare, sulla testa.
When - Quando? (Quando è capitato? In fase di avvio / arresto della macchina o durante funzionamento a regime? A seguito di un cambio tipo? E' capitato altre volte? Con che frequenza? Sempre nelle stesse condizioni di produzione? C'è una correlazione con orario, turno o stagione?)
Accade durante la funzione a regime, sempre nelle stesse condizioni di produzione.
How - Come? (Come si manifesta il problema? Si è manifestato repentinamente o ci sono stati dei segnali, come vibrazioni, rumore, piccole fermate, ...? Ci sono state emissioni o sversamenti? Come è cambiato lo stato della macchina e del componente interessato, a seguito del guasto? Come ha ripreso a funzionare la macchina a seguito della riparazione?)
Si manifesta quando si avverte il rumore della caduta delle bottiglie. La macchina a seguito dell'evento possiede dei residui di vetro che potrebbero causare danni ai nastri.

Figura 40. Tecnica "5W+1H" applicata all'allarme "errore testa in collisione"

PEDANA ROTTA/INCASTRATA

Questa tipologia di piccola fermata ha causato, nel periodo in questione, 210 minuti di fermo e consiste unicamente nella presenza all'interno del DEPAL di una pedana rotta che si è incastrata sulle guide.

In questo caso, non si è proceduto con una *RCA* poiché, in realtà, si tratta di un fermo dipendente fortemente dalla qualità del materiale del pallet e dalla modalità di trasporto che i carrellisti effettuano dal magazzino *dry goods* al DEPAL. È comunque importante citare questa considerazione in quanto è stata oggetto della fase di *analyze*. Infatti, ne è derivato che l'attenzione dei carrellisti e magazzinieri deve essere molto alta in modo da intercettare ed escludere quelle pedane che presentano difetti o rotture, le quali potrebbero causare l'arresto della macchina a causa della presenza di detriti.

ERRORE TOGLI-FOGLIO

La causale “Errore toglifoglio” ha un impatto minimo sull’efficienza della linea; tuttavia, è stata presa in considerazione, nelle RCA effettuate durante il periodo di tirocinio (luglio – settembre 2023), poiché si è pensato potesse essere risolto in breve tempo e con un intervento minimo.

Come anticipato in precedenza, il fermo riguarda la fase di “togli-foglio”, ossia la fase di eliminazione dell’interfalda o del cartone, che è demandata ad un braccio dotato di ventose che prelevano il foglio di plastica e il cartone, presente come protezione sulla cima del bancale.

È stata così eseguita un’analisi dei “5 Perché” (Figura 41) alla ricerca della causa-radice che, secondo le intuizioni avute durante il brainstorming con le funzioni coinvolte, avrebbe potuto essere alla portata di un intervento rapido. In primo luogo, il problema a cui si fa riferimento è un malfunzionamento del braccio che non afferra in modo corretto l’interfalda/cartone.

Perché (1)	Verifica	Perché (2)	Verifica	Perché (3)	Verifica	Perché (4)	Verifica
Perché l'interfalda/cartone non viene afferrato correttamente?	Perché il braccio non agisce in modo corretto	Perché il braccio non riesce ad agire nel modo corretto?	Perché le ventose non afferrano l'interfalda/cartone	Perché le ventose non funzionano correttamente?	Perché sono usurate	Perché le ventose sono usurate?	Perché non sono state ispezionate

Figura 41. Metodo dei “5 Perché” applicato all’errore toglifoglio

Dall’analisi sopra riportata, emerge che la causa alla radice del problema è l’eccessiva usura delle ventose.

Nel capitolo relativo alle azioni di miglioramento, “Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*”, verrà esposta la soluzione rapida attuata per questa tipologia di fermo.

MANCATA TRATTENUTA INTERFALDA DA PINZA COCCODRILLO

Per questa tipologia di fermo vale un discorso simile alla precedente piccola fermata. Per questo motivo, si è deciso di individuare la causa-radice dell’anomalia con l’obiettivo di identificarne una risolvibile con un intervento rapido e poco invasivo. Il problema (Figura 42) è relativo alla presenza dell’interfalda sul rullo o alla caduta di quest’ultima durante la fase di trasporto del piano di bottiglie.

Perché (1)	Verifica	Perché (2)	Verifica	Perché (3)	Verifica	Perché (4)	Verifica
Perché l'interfalda cade durante la fase di trasporto del piano di bottiglie?	Perché l'interfalda non viene trattenuta nel modo corretto	Perché l'interfalda non è trattenuta?	Perché la pinza non funziona correttamente	Perché la pinza non funziona correttamente?	Perché è usurata	Perché la pinza è usurata?	Perché non è stata ispezionata

Figura 42. Metodo dei "5 Perché" applicato all'errore della mancata trattenuta interfalda da parte della pinza coccodrillo

Nel capitolo relativo alle azioni di miglioramento, "Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*", verrà esposta la soluzione per questa tipologia di fermo.

5.3.3 RCA – HEUFT

Si è proseguito con la seconda macchina della linea, la HEUFT, ossia l'ispezionatrice del vetro che, come dice il nome, si occupa di controllare le bottiglie e verificare che non possiedano non conformità. In caso contrario, procede allo scarto della bottiglia ritenuta non conforme. Un aspetto interessante di questo macchinario è la presenza di una telecamera che, oltre ad osservare le condizioni del vetro, mostra su uno schermo il fotogramma della bottiglia appena ispezionata con il particolare sul difetto appena individuato. Questa funzione permette di categorizzare i difetti ed associarli tra di loro, individuandone, ad esempio, una causa-radice comune. Come precedentemente esposto, nelle analisi sono stati tenuti in considerazione i limiti derivanti dal tempo disponibile per agire e dall'inefficienza economica dovuta all'analisi RCA di tutte le modalità di fermo relative all'ispezionatrice del vetro.

Anche in questo caso è stato realizzato un grafico in modo da identificare il modo di fermo più impattante (Figura 43).

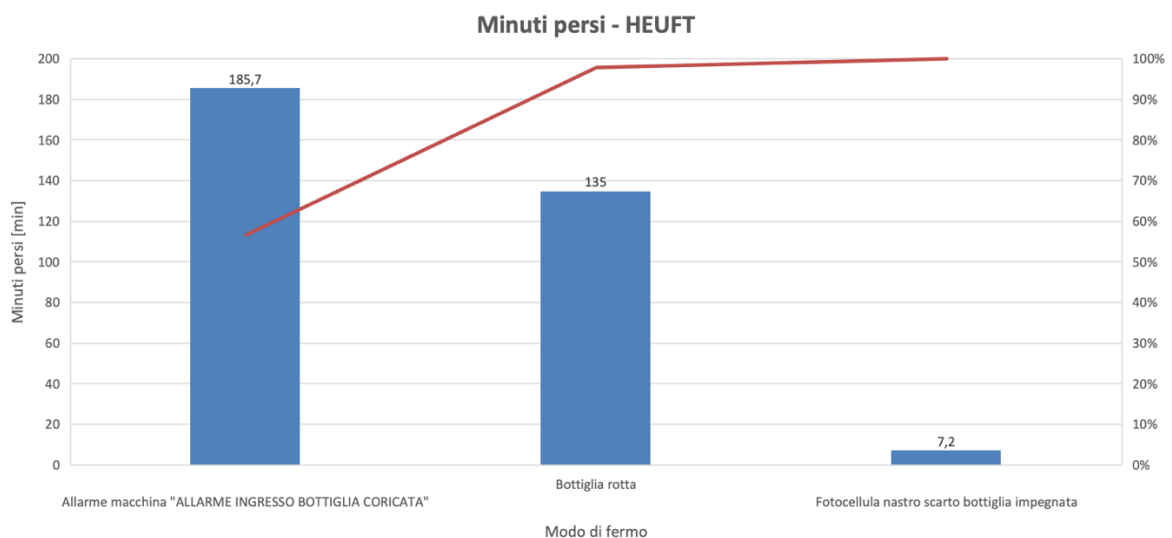


Figura 43. Diagramma di Pareto che descrive i minuti persi alla HEUFT suddivisi nei vari modi di fermo

Come si può osservare dalla Figura 43, l’anomalia “Allarme macchina: ingresso bottiglia coricata” ha causato, nel periodo gennaio – agosto 2023, circa 185 minuti di *stop*. A proposito di questa piccola fermata, è importante precisare come il suo impatto sia stato ridotto dal 2022 al 2023, grazie ad una modifica attuata alla struttura della linea: è stato inclinato il nastro che precede l’ispezionatrice ed inserito uno scarico per le bottiglie coricate, cosicché la rimozione sia automatica. Ad esempio, si è passati da un numero di piccole fermate pari a 513 nel periodo gennaio – agosto 2022 ad un numero di 423 piccole fermate nel periodo gennaio – agosto 2023.

È per questi motivi che, nonostante sia la fermata più impattante per questo macchinario, non è stata attuata una *RCA* con oggetto l’ingresso delle bottiglie coricate nella HEUFT.

Per quanto concerne le altre due piccole fermate, il loro impatto è stato considerato ininfluenza per l’efficienza generale della linea. Tuttavia, la causale “Fotocellula nastro scarto bottiglia impegnata” è stata presa in considerazione poiché poteva essere risolta potenzialmente in modo definitivo.

Perché (1)	Verifica	Perché (2)	Verifica	Perché (3)	Verifica	Perché (4)	Verifica
Perché la macchina ispezionatrice si blocca?	Perché viene segnalato un allarme legato alla fotocellula nastro-scarto	Perché la fotocellula nastro-scarto segnala un allarme?	Perché risulta impegnata	Perché risulta impegnata?	Perché è oscurata dalla presenza di alcune bottiglie	Perché sono presenti così tante bottiglie?	Perché l'operatore non svuota il nastro manualmente
							Perché non è presente uno scarto di tipo automatico

Figura 44. Metodo dei “5 Perché” applicato alla fermata legata alla fotocellula nastro scarto

Il problema che questa *RCA*, nello specifico il metodo dei “5 Perché” (Figura 44), si pone l’obiettivo di risolvere è legato alla fotocellula presente nello *switch* dei nastri destinato allo scarto delle bottiglie individuate dalla HEUFT. Quando il nastro è pieno la fotocellula risulta impegnata, finché l’operatore non la libera. Questa modalità di fermo è completamente dipendente dall’operatore, che ha il compito di prelevare le bottiglie scartate e riporle nell’apposito cassone, evitando così il riempimento del nastro adibito alla funzione di accumulo. Bisogna altresì precisare che, qualora la HEUFT, a causa di un problema, scartasse tante bottiglie una dopo l’altra, l’operatore non avrebbe il tempo di intervenire prima del riempimento del nastro di scarto e, quindi, dell’insorgere del fermo.

In generale, la macchina, rilevando il numero eccessivo di bottiglie presenti nel nastro di scarto, causa lo stop poiché, altrimenti, provocherebbe incastri più gravi.

Nel capitolo legato ai miglioramenti, “Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*”, verrà esposto il progetto pensato per risolvere questo problema.

5.3.4 RCA – Tappatore

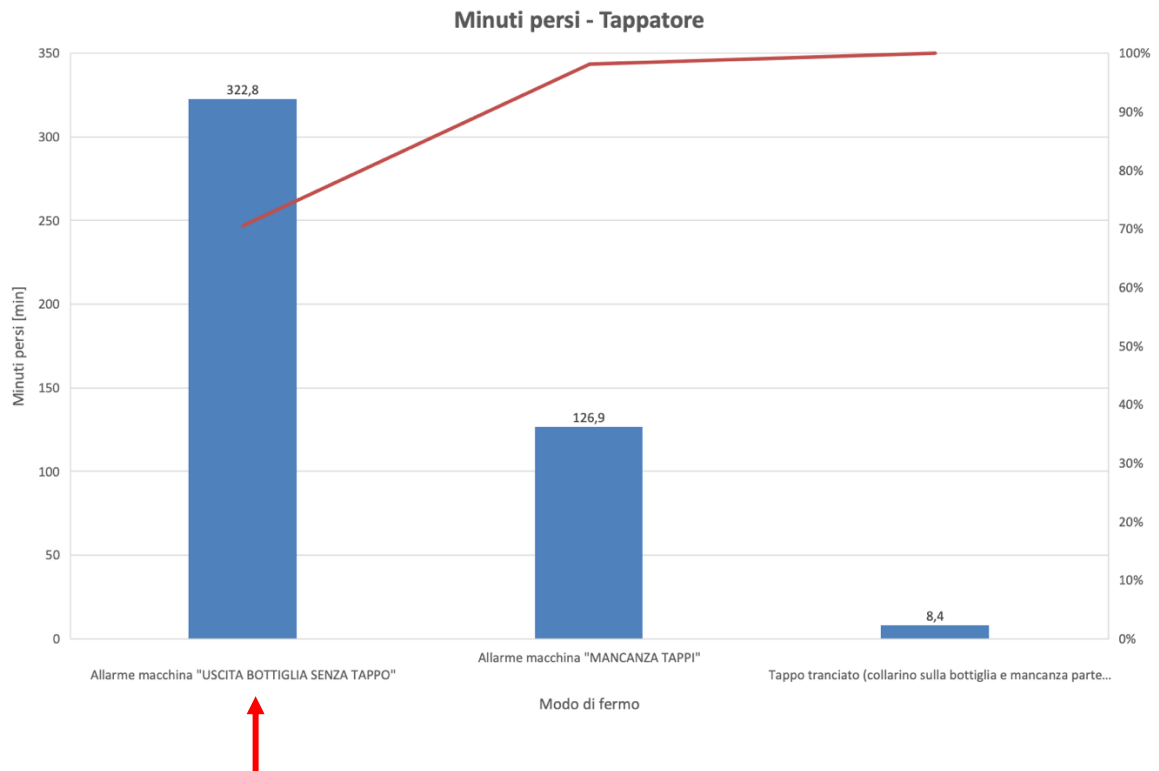


Figura 45. Diagramma di Pareto che descrive i minuti persi al tappatore suddivisi nei vari modi di fermo

Per quanto riguarda il tappatore, la causale che provoca la maggior perdita di minuti è quella dell’allarme macchina che si riferisce all’uscita della bottiglia senza il tappo.

Come si può osservare nella Figura 45, esso ha causato circa 323 minuti di *stop*, riferiti alle sole piccole fermate, nel periodo che va da gennaio ad agosto 2023. L’impatto di questa fermata è, inoltre, strettamente legato con la modalità di fermo dell’etichettatrice riferita all’ingresso di bottiglie senza tappo. Questo legame giustifica l’attenta analisi RCA che è stata attuata sulle due causali sopra citate: l’impatto sull’efficienza generale della linea è infatti duplice e potrebbe essere stato risolto con un’unica azione. Questa soluzione è presentata nel capitolo “Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*” e risolverebbe in totale circa 500 minuti di *stop*.

Inoltre, il tappatore, come è raffigurato nel grafico della Figura 21, mostra il valore più alto di fermi in termini di ripetitività e causa una notevole perdita di efficienza. Questo sottolinea ancora di più l'importanza dell'analisi eseguita su questo macchinario.

ALLARME MACCHINA “USCITA BOTTIGLIA SENZA TAPPO”

La causale “Allarme macchina: uscita bottiglia senza tappo” si riferisce al caso in cui la bottiglia esce dal tappatore ed entra nel successivo polmone priva di tappo, causando lo *stop* della macchina. Il conseguente ingresso di queste bottiglie senza tappo nel polmone dovrebbe consentire all'operatore di eliminarle, operando abbastanza velocemente ed evitare l'ingresso di quest'ultime in etichettatrice. Può accadere però che, nonostante l'allarme acustico e visivo sul display che avverte dell'anomalia, l'operatore non esegua questa operazione in tempo e si lasci, per così dire, scappare alcune bottiglie senza tappo che entrano nell'etichettatrice e ne causano il conseguente fermo. Spesso quando accade questo tipo di evento, le bottiglie che rimangono senza tappo sono circa un giro di macchina, ossia una quindicina di bottiglie. L'operatore, inoltre, impiega del tempo per fermare l'etichettatrice manualmente e rimuovere le bottiglie senza tappo dal polmone.

Perché (1)	Verifica	Perché (2)	Verifica	Perché (3)	Verifica
Perché il tappatore si ferma?	Perché rileva la presenza di bottiglie senza tappo	Perché rileva le bottiglie senza tappo?	Perché è presente una fotocellula di controllo	Perché è presente una fotocellula?	Perché non c'è uno switch dei nastri per lo scarto automatico

Figura 46. Metodo dei “5 Perché” applicato all'allarme “uscita bottiglia senza tappo”

Dopo aver individuato il problema nel fatto che la macchina si ferma ogni volta che l'operatore non elimina in tempo le bottiglie oppure viene fermata manualmente dall'operatore stesso qualora le bottiglie senza tappo fossero già entrate nel polmone, si è utilizzata la tecnica dei “5 Perché” (Figura 46) alla ricerca della causa-radice. Quest'ultima è stata individuata nella presenza della fotocellula adibita al controllo del tappo, o meglio nell'assenza di un sistema di scarto automatico.

Con il diagramma di Ishikawa, si sono categorizzate le possibili cause in modo da considerare tutte le aree associate al problema. Sono poi stati assegnati i relativi impatti.

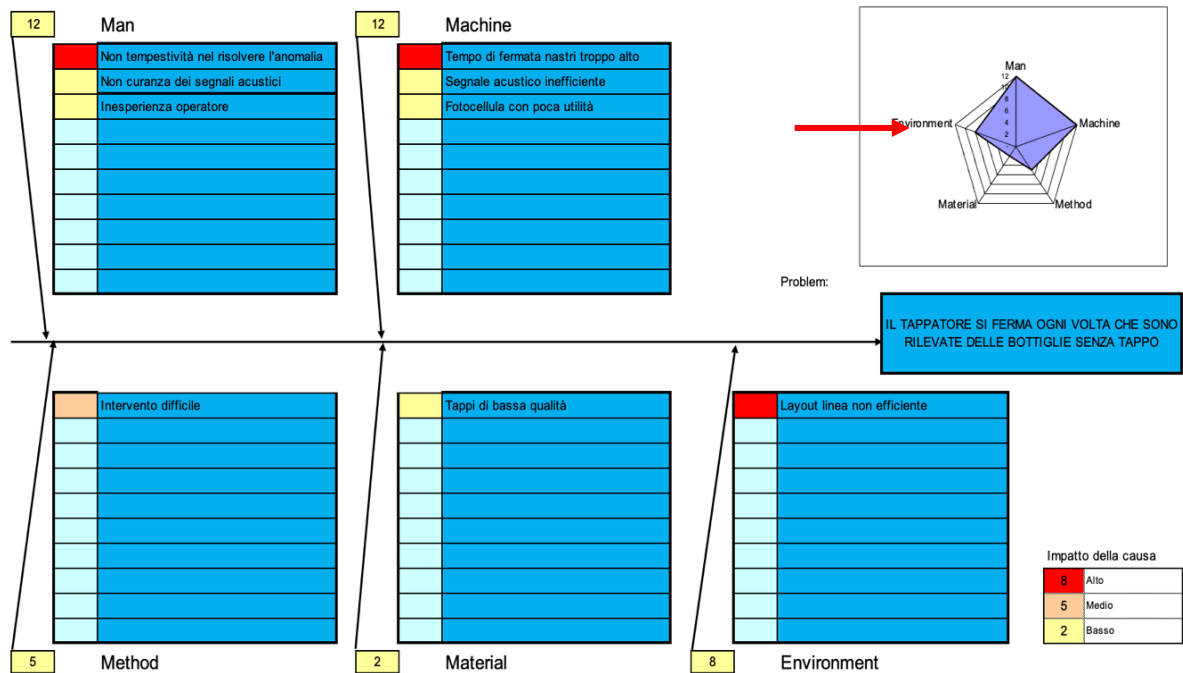


Figura 47. Diagramma di Ishikawa

In questo caso, come si può osservare dal pentagono in alto a destra (Figura 47), la causa-radice è stata riscontrata nelle aree legate all'uomo, alla macchina e, in percentuale minore, all'ambiente. Infatti, tra le cause con impatto alto troviamo: la non tempestività dell'intervento umano nella risoluzione dell'anomalia, il tempo di fermata dei nastri del tappatore e il layout della linea poco efficiente.

Per cercare di comprendere meglio il problema, dopo un'attenta analisi dei dati, si è osservato il modo di operare in casi medesimi dei tappatori presenti su altre linee. I risultati di quest'osservazione e le azioni intraprese con l'obiettivo di risolvere questa piccola fermata verranno enunciate nel capitolo "Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*".

ALLARME MACCHINA "MANCANZA TAPPI"

Questo allarme si riferisce alla mancanza dei tappi, rilevata da una fotocellula presente al centro della canalina. Questo fermo ha causato 127 minuti di *stop* nel periodo gennaio – agosto 2023.

Analizzando i dati presenti in Figura 48, il trend è altalenante e subisce poi una fase decrescente nel mese di luglio 2023. I picchi coincidono con prove industriali pianificate di nuove capsule, differenti per quanto riguarda il fornitore o lo stabilimento produttivo, che causano un numero più alto di fermate in quanto mai testate prima.

In questo caso non è stato ritenuto necessario effettuare un'analisi *RCA* dedicata perché la cause-radice erano piuttosto chiare già dopo un colloquio con gli operatori esperti di tale macchina. Secondo quest'ultimi, le ragioni possono essere due: la prima è legata al mancato inserimento dei tappi nella tramoggia da parte dell'operatore, la seconda è legata al fatto che un tappo si possa essere incastrato nell'espulsore. Queste sono state le motivazioni emerse osservando la macchina nel pieno delle sue funzioni e dialogando con gli operatori sullo storico delle piccole fermate dovute alla mancanza tappi. Per quanto riguarda il fattore umano, si può intervenire assicurandosi di aver effettuato la corretta formazione agli operatori addetti al *refil* della tramoggia e sottolineando l'importanza della collaborazione tra operatori: l'operatore del DEPAL è, infatti, invitato ad aiutare l'etichettatore in questa manovra qualora lui sia impegnato in un'altra attività come, ad esempio, la pulizia delle spatole.

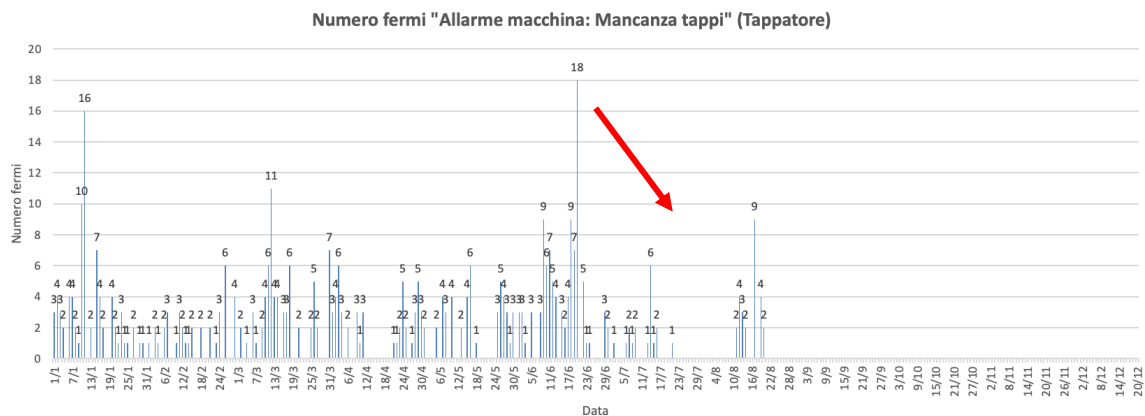


Figura 48. Grafico a barre raffigurante il numero di fermi relativi a "Allarme macchina: mancanza tappi"

Inoltre, è importante precisare che una delle cause-radice di questa piccola fermata, ossia quella riferita al possibile inceppamento delle capsule nella canalina, è legata alla causale precedente ed entrambe hanno, quindi, una soluzione comune. Quest'ultima verrà esposta nel capitolo "Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*".

5.3.5 RCA – Etichettatrice

L'ultima macchina facente parte del monoblocco è l'etichettatrice, che ha il compito di applicare la fronte, la retro-etichetta e, se necessario, anche il contrassegno di stato.

Per garantire una corretta applicazione, sono presenti una serie di spugne e spatole inclinate. Una volta etichettata, la bottiglia è sottoposta ad una serie di controlli eseguiti dall'*FT System*, ossia una macchina dotata di fotocellule predisposte alla verifica della corretta centratura delle etichette e dell'assenza di eventuali grinze che comprometterebbero la leggibilità del lotto.

Si ricorda che, come mostrato nella Figura 20, l'etichettatrice presenta lo *short stop index* più alto: questo significa che risulta essere il macchinario con la maggiore perdita di efficienza, ossia i minuti persi rispetto a quelli pianificati, prendendo in considerazione anche il tempo medio di ripristino.

I minuti persi dall'etichettatrice, riferiti alle sole piccole fermate, sono stati 1806 nel periodo gennaio – agosto 2023. Quest'ultimi sono suddivisi nelle varie causali come in Figura 49.

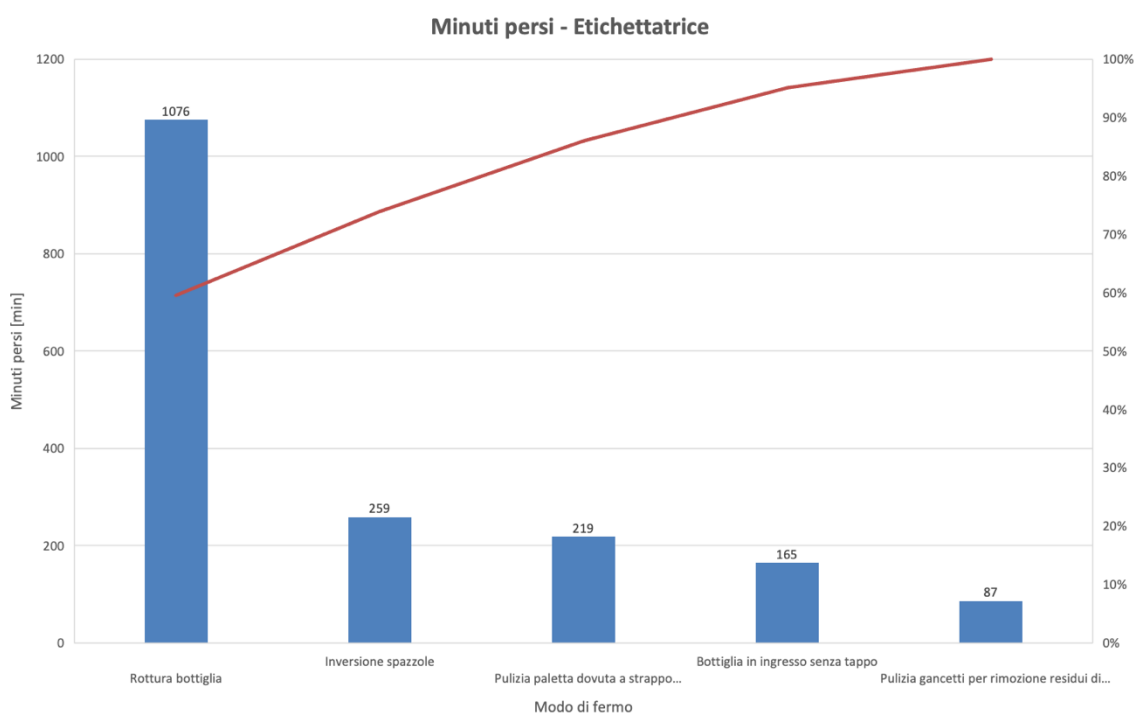


Figura 49. Diagramma di Pareto che descrive i minuti persi all'etichettatrice suddivisi nei vari modi di fermo

ROTTURA BOTTIGLIA

La modalità di fermo “Rottura bottiglia” causa 1076 minuti di fermo ed è la più impattante per quanto riguarda l’efficienza della linea. Questo risultato è spiegato dal tempo di ripristino piuttosto importante di circa 2 minuti e dal fatto che, qualora il vetro presentasse difetti, l’etichettatrice risulta essere sensibile agli scoppi. Quest’ultimi possono avvenire anche per un’altra ragione, oltre alla questione dei difetti, ossia per gli eccessivi urti tra le bottiglie.

Per questa piccola fermata, non è stata eseguita un’analisi *RCA* poiché, in seguito al brainstorming con le funzioni interessate, non è emersa alcuna prospettiva per la risoluzione di tale *stop* che risulta legato ad una serie innumerevole di fattori.

Inoltre, osservando in modo approfondito la linea durante i turni di lavoro, si è visto quanto questo tipo di fermata sia evitabile intervenendo direttamente sulla HEUFT, che ha proprio il compito di intercettare i difetti del vetro, invece di agire sulla fermata stessa. Agendo così sulla HEUFT e aumentandone i parametri di sensibilità, verrebbero intercettate e scartate le bottiglie aventi non conformità.

INVERSIONE SPAZZOLE

Le spazzole si occupano dell’adesione corretta delle etichette sul vetro che, fino a qualche mese fa, dovevano essere ruotate di 180 gradi per evitare una scorretta applicazione dell’etichetta.

Per cercare di risolvere questo problema e, allo stesso tempo, garantire un’ottima qualità finale del prodotto, etichetta compresa, l’inversione delle spazzole è stata rimpiazzata dalla sostituzione con un set di spazzole di riserva.

Quindi, le spazzole appena rimosse perché usurate, vengono pulite e ripristinate allo stato originale, così da essere utili come scorta per la pulizia successiva; nel frattempo vengono utilizzate altre spazzole, già precedentemente pulite.

Queste semplici, ma efficaci procedure hanno ridotto i tempi da 333 minuti registrati nel 2022 a 259 minuti registrati nello stesso periodo nel 2023.

BOTTIGLIA IN INGRESSO SENZA TAPPO

L’impatto di questa fermata è, come anticipato, strettamente legato alla modalità di fermo del tappatore riferita all’uscita di bottiglie senza tappo.

L’RCA eseguita per la fermata precedente è valida anche per quest’ultima.

La soluzione pensata per entrambe è presentata nel capitolo relativo ai miglioramenti, “Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*”, e risolverebbe in totale circa 500 minuti di *stop*.

5.3.6 RCA – OCME

La macchina che si occupa dell’incartonnamento è la OCME, che prende il nome dal suo costruttore. Quest’ultima ha il compito di raggruppare sei bottiglie e, con la tecnica del *wrap around* precedentemente esplicitata, le incartona e applica il lotto sul cartone.

La macchina possiede un magazzino, ossia una zona adibita ai cartoni e al successivo inserimento di essi nel macchinario. Questo magazzino, inoltre, consiste in una serie di rulli che prelevano i cartoni singolarmente e li inseriscono nel macchinario. Il macchinario poi li formerà direttamente attorno alle bottiglie, secondo la tecnica del *wrap around*.

Come si può osservare dalla Figura 50, sono frequenti le piccole fermate con causale “bottiglie cadute sull’ingresso *wrap around*” e “inceppamento durante lancio cartoni”.

La OCME, anche chiamata *wrap around* dato il modo di creare i cartoni, registra la perdita di efficienza, ossia i minuti persi rispetto a quelli pianificati, più alta.

Nella Figura 20 è riportato il risultato ottenuto sul progetto in questione, in particolare la OCME ha registrato 13,7 ore di fermo suddivise nelle varie causali di piccola fermata. È importante sottolineare la relativa perdita produttiva associata a queste ore di stop con l’obiettivo di evidenziare l’importanza di agire sulle piccole fermate. Inoltre, questo macchinario presenta il secondo più alto *short stop index*, ossia la OCME è caratterizzata da piccole fermate ripetitive (Figura 21).

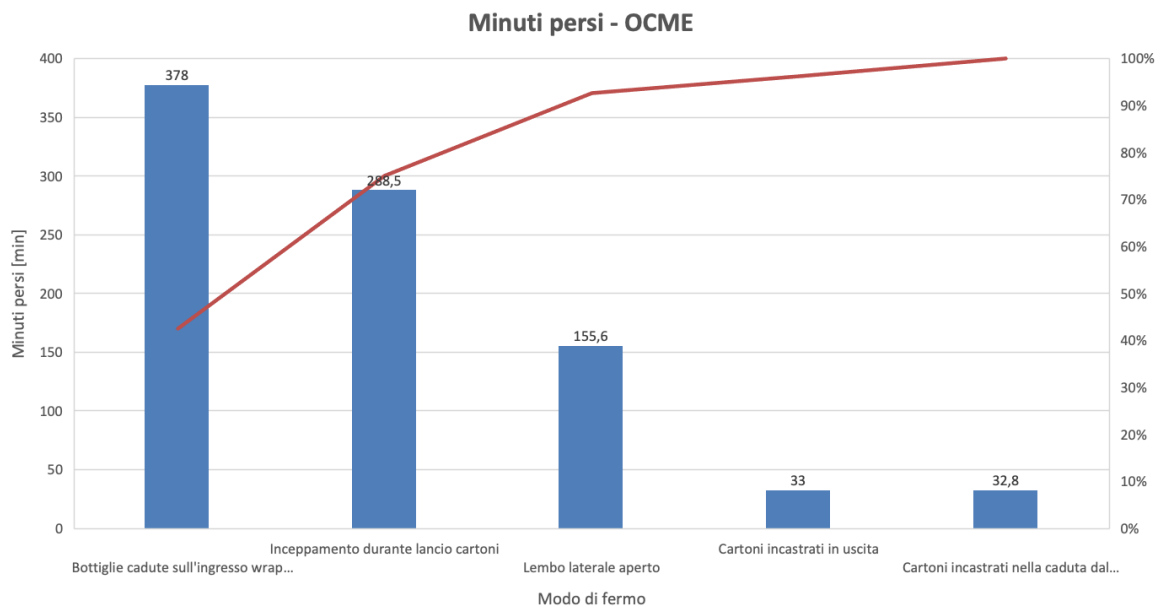


Figura 50. Diagramma di Pareto che descrive i minuti persi all'etichettatrice, suddivisi nei vari modi di fermo

BOTTIGLIE CADUTE SULL'INGRESSO WRAP AROUND

Questa piccola fermata può accadere prima della fase di incartonamento, ossia all'ingresso della OCME, e si riferisce alla caduta delle bottiglie che devono poi essere rimosse dall'operatore per evitare i danneggiamenti dei nastri a causa dei cocci di vetro.

Nel periodo tra gennaio – agosto 2023 sono stati registrati 378 minuti di fermo e questo ha giustificato l'analisi RCA riportata di seguito.

Perché (1)	Verifica	Perché (2)	Verifica	Perché (3)	Verifica	Perché (4)	Verifica
Perché le bottiglie cadono sull'ingresso wrap around?	Perché subiscono inceppamenti	Perché le bottiglie si inceppano?	Perché non scorrono in modo corretto sui nastri	Perché le bottiglie non scorrono correttamente sui nastri?	Perché i nastri non sono in condizioni ottimali	Perché i nastri non sono in condizioni ottimali?	Perché sono usurati

Figura 51. Metodo dei "5 Perché" applicato alla fermata causata dalla caduta delle bottiglie sull'ingresso wrap around

Dall'analisi dei "5 Perché" (Figura 51) è emerso che la causa-radice del problema, ossia del fatto che le bottiglie cadono all'ingresso della OCME, è l'usura dei nastri. Si è, inoltre, indagato sui sintomi come primo passo alla risoluzione del problema, attraverso il diagramma di Ishikawa. Di seguito (Figura 53), sono riportate tutte le potenziali cause del problema con i relativi livelli di impatto che generano sulla piccola fermata.

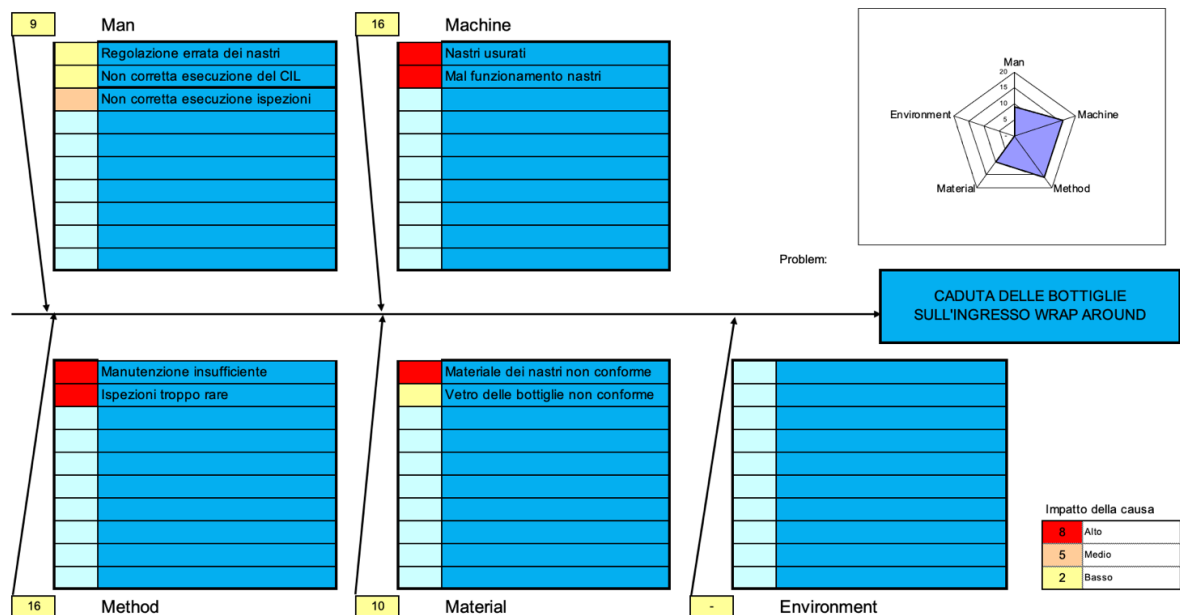


Figura 52. Diagramma di Ishikawa

Come si può leggere dal diagramma, la causa-radice è da ricercare tra le sfere della macchina, della manodopera e dei materiali. Tutto ciò si ricollega alla causa-radice prima identificata; infatti, l'usura dei nastri è legata un po' a tutti questi fattori. Essendo usurati, i nastri non funzionano correttamente, una manutenzione insufficiente e delle ispezioni piuttosto rare portano all'usura degli stessi che, infine, possono anche avere difetti di non conformità del materiale stesso. Nel capitolo "Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*", sarà presentata una soluzione, seppur provvisoria, a questa piccola fermata.

INCEPPAMENTO DURANTE LANCIO CARTONI

Questa piccola fermata ha causato circa 288 minuti di *stop* nel periodo gennaio – agosto 2023. Subito dopo la caduta dei cartoni dal magazzino, la macchina prosegue nel cosiddetto "lancio". Questa fase consiste nell'avanzamento dei cartoni, ancora piatti, verso la fase di *wrap around* vera e propria. I cartoni, in questo caso, si incastrano e l'operatore si deve occupare dell'eliminazione e del ripristino della macchina.

Nel caso di questa piccola fermata, in passato si è cercato di risolverla pensando alla corretta regolazione dei rulli adibiti al prelievo e al lancio dei cartoni così da impedire eventuali inceppamenti. Questo non è stato sufficiente e si è pensato che un'analisi RCA non fosse necessaria in questa fase poiché l'unica possibile causa emersa nelle sessioni di brainstorming

è stata la non conformità del materiale. L'unico motivo per il quale i cartoni, ogni tanto, si inceppano, secondo le varie funzioni, è stato lo spessore del cartone, la verniciatura della copertina non conforme o le condizioni ambientali non favorevoli (ad esempio la troppa umidità o la pioggia). Su questa causa-radice l'intervento che si può realizzare è minimo; si è proceduto però con la registrazione degli inceppamenti e con il controllo della conformità dei cartoni incastrati.

LEMBO LATERALE APERTO

Per quanto riguarda la piccola fermata riferita alla non corretta chiusura del cartone, è stato coinvolto in una sessione di brainstorming l'operatore che da più anni lavora con la OCME. I problemi sono stati riscontrati, come lui stesso ha fatto notare, durante le ripartenze, ossia nei momenti di partenza della produzione dopo un periodo di *stop*, più o meno corto come il fine settimana o le ferie, e sembrano essere legati alla colla. Quest'ultima, infatti, non si trovava nelle condizioni ottimali di temperatura e densità causando la non corretta chiusura del lembo laterale.

5.3.7 RCA – GS1

Come già descritto nel capitolo 5.1.8, la GS1 è una macchina che, a fondo linea, si occupa di applicare un'etichetta autoadesiva sul cartone, solo per alcuni paesi, con una serie di dati per l'export.

Questa tipologia di etichettatrice viene utilizzata con bassa frequenza, soltanto per i cartoni esportati in Francia. Nonostante la bassa frequenza, è causa di circa 624 minuti di *stop*, somma delle piccole fermate "cambio bobina" e "cambio ribbon". È da specificare, però, che queste due causali non si riferiscono ad un malfunzionamento, ma ad un'operazione necessaria, ad intervalli di tempo regolari e qualora la bobina o il ribbon fossero esaurite. È evidente, però, che sono stati riscontrati dei problemi durante queste due fasi poiché, altrimenti, i minuti di *stop* sarebbero stati minori.

Nel capitolo "Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*" è stata esposta una possibile soluzione anche se l'età del macchinario e il poco utilizzo potrebbero non attirare l'interesse da parte della società nel renderla più efficiente, essendo anche un po' datata e con alcuni problemi.

5.3.8 RCA – Pallettizzatore

Il pallettizzatore è l'ultima macchina della linea e, come già spiegato in precedenza, realizza l'ultima fase della produzione dell'Aperol. Il suo compito è quello di formare il pallet in una serie di piani, impostati dal display della macchina. È una fase estremamente delicata in quanto conclude il percorso delle bottiglie e, data l'assenza di polmoni da dopo il tappatore fino al fondolinea, è anche estremamente sensibile ad eventuali *stop*.

Nella Figura 53 è rappresentata la divisione nelle varie causali dei minuti di *stop* della macchina da gennaio ad agosto 2023.

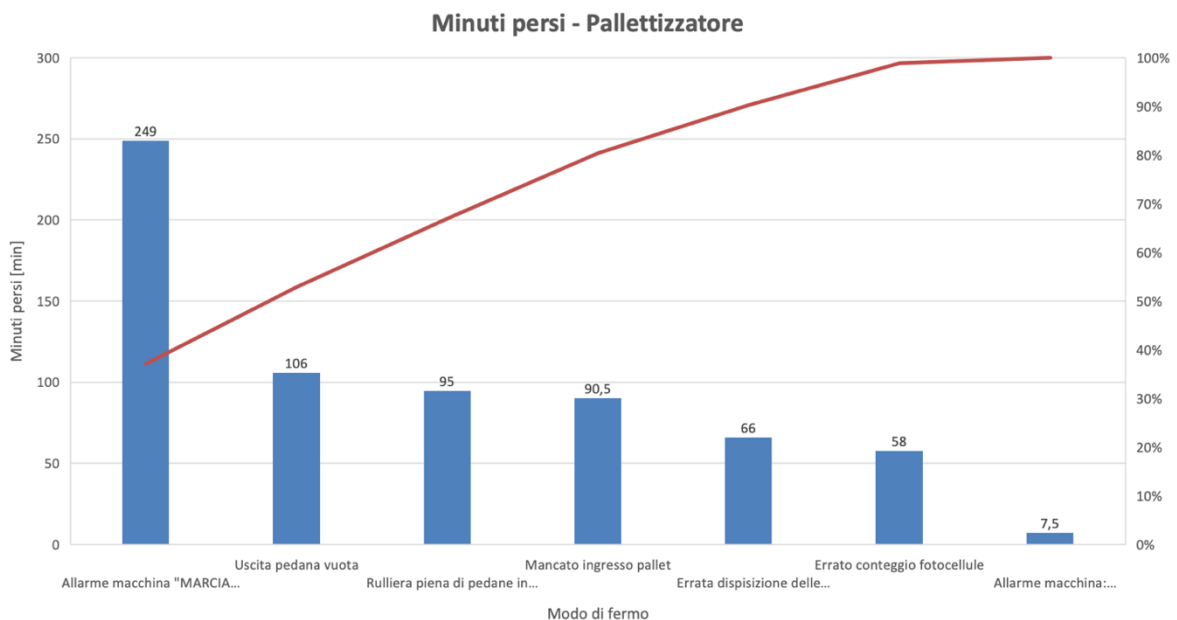


Figura 53. Diagramma di Pareto che descrive i minuti persi al pallettizzatore, suddivisi nei vari modi di fermo

ALLARME MACCHINA "MARCIA DISINSERITA"

Per quanto riguarda tale fermo, come si può osservare nella Figura 53, esso è responsabile di circa 250 minuti di fermo nel periodo gennaio – agosto 2023. Si tratta di un fermo che non provoca una quantità significativamente elevata di minuti di *stop* se confrontato con altri, ma che la risoluzione permetterebbe di eliminare totalmente la piccola fermata.

È stato dimostrato che ogni qualvolta che si verifica l'allarme "marcia disinserita" si riscontra un'anomalia al microinterruttore della porta del pallettizzatore, ossia l'interruttore che ha il compito di rilevarne lo stato di chiusura. Il micron potrebbe causare delle false letture

nell'apertura o chiusura delle barriere e potrebbe non lavorare in modo conforme, facendo risultare le anomalie poco esatte.

In aggiunta alle piccole fermate analizzate in questo capitolo, vi sono alcune causali che, come precisato all'interno dei paragrafi precedenti, non sono state prese in considerazione sia per ragioni legate alla durata del progetto, limitata e breve per analizzare e cercare di risolvere ogni fermata della linea, per cui non basterebbero anni, sia per ragioni legate all'organizzazione interna della Campari. Questo non esclude che, in un futuro, possano essere prese in considerazione e approfondite con la giusta attenzione.

Inoltre, vi sono anche piccole fermate che, nonostante causino una notevole perdita di efficienza, come si può evincere dal diagramma di Pareto della Figura 35, risultano impossibili da gestire. È l'esempio della piccola fermata che causa più minuti di *stop*, ma che è difficile, se non improbabile, da gestire internamente all'azienda poiché dipende dalla produzione di bottiglie da parte del fornitore. All'interno del Gruppo si effettua una formalizzazione della non conformità delle bottiglie che si sono rotte in modo da, previa comunicazione al fornitore, ricevere un eventuale rimborso ed escludere il lotto risultato difettoso così da accelerare le procedure di pulizia predisponendo il nuovo materiale.

Un discorso simile vale per le piccole fermate della OCME che sono legate all'eventuale difettosità dei cartoni e per le quali gestire la risoluzione internamente, senza coinvolgere il fornitore, sarebbe impossibile. Al Gruppo Campari non resta che contribuire alla riduzione delle problematiche attraverso il monitoraggio e la segnalazione di eventuali lotti non conformi.

5.4 Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*

Dopo aver identificato le cause nella fase *Analyse*, si procede con la fase di *Improve*, ossia il capitolo dedicato alla ricerca di possibili azioni migliorative che hanno l'obiettivo di prevenire il ripresentarsi dei problemi, tentando di ridurli o eliminarli, se possibile. In questa fase creativa vengono esaminate alcune idee, emerse attraverso delle attività di brainstorming tra i soggetti coinvolti e un lungo studio, per far emergere le azioni che potranno essere risolutive.

Le azioni risolutive che verranno esposte sono di tipo *quick fix*, vale a dire interventi immediati e poco invasivi, oppure possono essere soluzioni che richiedono un tempo maggiore di

attuazione e che coinvolgono tante figure aziendali. In quest'ultimo caso, per qualche causale, si è cercato di proporre un'analisi approfondita della soluzione con i relativi miglioramenti che provocherebbe, in prospettiva di realizzare il cambiamento in tempi brevi, tuttavia dopo il termine del progetto, in vista di un'ottimizzazione a lungo termine.

Le azioni che verranno esposte saranno di miglioramento continuo e porteranno ad un graduale avanzamento fino a garantire performance migliori di quelle precedenti in termini di efficienza.

In Giappone questo tipo di miglioramento progressivo è definito Kaizen, che è l'anima della *Toyota House* [15]. Si tratta di 5 principi [21]:

- **definire un valore**, cioè riconoscere ciò che dà valore aggiunto e deve essere valorizzato;
- **identificare il flusso** per far risaltare gli errori, le fasi superflue, le ripetizioni e gli scarti;
- **creare il flusso** senza tempi di attesa ed inattività;
- **produrre su richiesta**, rispondendo solo agli effettivi ordini dei clienti, senza generare scorte;
- **perseguire la perfezione**, l'incessante caccia agli sprechi ed al miglioramento continuo.

Le risorse umane hanno un ruolo primario all'interno di questa logica e sono al centro del processo di miglioramento, che consiste in una serie di piccoli, ma continui passi.

Le azioni risolutive proposte avranno lo scopo di portare un incremento delle performance della linea di imbottigliamento, facendo riferimento anche alle esperienze del passato. Questo approccio non prevede un considerevole dispendio economico o metodi complessi, ma valuta anche tecnologie già esistenti da applicare su modelli nuovi.

Il *Kaizen* è una filosofia che prevede l'esistenza di margini di miglioramento anche in ambiti di performance già alte, come nel caso della linea dell'Aperol, alla quale si richiedono livelli di OEE sempre più alti. L'attuale *target* del 78,3% non è sempre rispettato e, a maggior ragione, attraverso l'introduzione di piccoli miglioramenti continui, è necessario minimizzare le piccole fermate che causano delle perdite di efficienza.

In riferimento al progetto di miglioramento continuo esposto in questo elaborato e alla nuova organizzazione aziendale dello stabilimento di Canale d'Alba, le soluzioni correttive implementate e la metodologia utilizzata si inseriscono nel concetto generale di *lean production* [21], ossia produzione snella, nata in Giappone. La teoria ha avuto origine in nel

paese orientale, con i primi cambiamenti di pensiero della seconda metà del '900 in ambito industriale; in modo particolare, la Toyota Motor Corporation, nata nel 1933, dopo la Seconda guerra mondiale spinse verso una nuova ottica industriale. Sotto la guida di Taiichi Ono venne definita una metodologia innovativa che permise la riduzione dei costi e degli sprechi. La Campari, in questi ultimi mesi ha cercato di applicare questa metodologia per raggiungere l'obiettivo "zero" ed evitare gli sprechi.

L'obiettivo della teoria, e anche della Campari decidendo di adottarla, è la soddisfazione del cliente, ma, per raggiungerla, è necessario un processo di standardizzazione, che implica l'esistenza di un metodo riproducibile sempre e da tutti, in modi coerenti e stabili.

A contribuire al raggiungimento dell'obiettivo vi sono i due pilastri portanti del metodo [21]: *Jidoka* e *Just-in-time*. Il primo si riferisce alla possibilità di fermare la produzione in caso di malfunzionamenti e "cattiva" qualità, al fine di evitare difetti e rilavorazioni; il secondo è relativo alla produzione di materiali solo nel momento in cui servono, al fine di risparmiare spazio e non tenere ferme risorse economiche inutilizzate. Come anticipato in precedenza, è fondamentale il contributo delle persone, che, motivate e rispettate, concorrono al miglioramento del proprio ed altrui lavoro. Combattere gli sprechi è uno scopo perseguibile seguendo 5 semplici passi. Infatti, una delle metodologie che la società ha cercato di implementare durante il periodo di tirocinio, è stata quella delle "5S", una filosofia che mira a minimizzare gli sprechi fino ad annullarli [21]:

- **Seiri**, scegliere e separare
- **Seiton**, sistemare ed organizzare
- **Seison**, controllare l'ordine e la pulizia creati
- **Seiketsu**, standardizzare e migliorare
- **Shitsuke**, sostenere nel tempo

Nello specifico, per quanto riguarda il progetto portato avanti nello stabilimento di Canale della Campari, le azioni risolutive riguardano semplici azioni di manutenzione correttiva, di ispezione quotidiana o piccole modifiche del *layout*, che possono essere ricondotte all'applicazione di questi 5 principi. Dopo che il team ha stabilito le piccole fermate sulle quali agire, si passa all'adozione concreta di azioni correttive, pensate per ridurre le piccole fermate. Segue la fase di approfondimento sui provvedimenti introdotti.

5.4.1 Action plan

Ritornando al processo di miglioramento, dopo che il *team* ha stabilito le piccole fermate sulle quali agire, si passa all'adozione concreta di azioni correttive, pensate per ridurre le piccole fermate.

Si passa quindi ora alla fase di approfondimento dei provvedimenti introdotti.

In questo capitolo sono, infatti, esposte le azioni correttive pensate per le causali di piccola fermata che sono state ritenute bisognose di un intervento migliorativo.

ALLARME MACCHINA "ERRORE TESTA IN COLLISIONE" (DEP05)

Le cause alla radice di questo allarme sono il non corretto compattamento delle bottiglie sui piani da parte dell'operatore e il fatto che spesso cartone o interfalda sono deformi.

La soluzione proposta al fine di eliminare la problematica in questione è stata quella di dedicare il tempo necessario alla formazione degli operatori del depallettizzatore, in maniera tale che siano informati sull'importanza del compattamento delle bottiglie e sulla corretta esecuzione di tale procedura.

Questa decisione è stata maturata in seguito ad un'attenta analisi che ha riscontrato che spesso l'operatore non esegue il procedimento nel modo corretto, poiché non ne comprende il senso e il relativo effetto positivo. Quindi, spiegargli l'importanza è sembrata essere una buona soluzione.

Nel caso di questa piccola fermata è necessario precisare che vi sono, inoltre, dei problemi progettuali: la testa è stata progettata troppo stretta ed è anche per questo motivo che collide con i piani di bottiglie.

Per evitare che tutta la responsabilità gravi sugli operatori, nel periodo di osservazione sono state attuate alcune piccole modifiche dimensionali alla testa in modo che garantisca un maggiore gioco, ossia spazio.

La soluzione proposta fa parte dei miglioramenti continui di cui si parlava nel capitolo precedente; essa causerà una riduzione dei minuti di *stop*, in prospettiva di trovare un altro piccolo miglioramento che porti all'eliminazione di quest'ultima.

ERRORE TOGLI-FOGLIO (DEP02)

La soluzione proposta per eliminare la problematica dell'errore nel prelievo dell'interfaldia è stata l'introduzione di un'ispezione delle ventose, durante le operazioni di pulizia di fine turno (CIL), e la sostituzione immediata di quelle esistenti per poter osservare un miglioramento immediato.

È importante precisare che alcune volte l'errore si manifesta poiché, non essendo prelevata l'interfaldia in modo corretto a causa dell'usura delle ventose, un foglio bianco per la tracciabilità impegna le fotocellule di sicurezza provocando la fermata della macchina. In attesa di una barriera con cancello che delimiti per questioni di sicurezza la zona si è pensato di provvedere all'eliminazione del foglio bianco durante la defilmazione. In questo modo non sarà di intralcio e non impegnerà le fotocellule poste sulla barriera di sicurezza.

MANCATA TRATTENUTA INTERFALDA DA PINZA COCCODRILLO (DEP01)

Come evidenziato dalla *Root Cause Analysis* inerente a tale fermo (Figura 42), la causa della mancata trattenuta dell'interfaldia viene associata ad un problema intrinseco della pinza, la quale potrebbe non essere in ottimo stato poiché non ispezionata regolarmente. Per ridurre tale modo di fermo sono state introdotte ispezioni regolari della pinza da eseguire una volta al mese durante il CIL e, in occasione della manutenzione ordinaria del periodo estivo, si è provveduto a limare i denti della pinza in modo che possano afferrare l'interfaldia.

FOTOCELLULA NASTRO SCARTO IMPEGNATA (H03)

Come evidenziato nella *RCA* inerente a tale piccola fermata, la causa-radice è relativa alla categoria *Machine*, in particolare si riferisce ai componenti meccanici, come i nastri trasportatori. Per tale ragione, in accordo con il reparto di manutenzione, si è pensato all'introduzione di uno scarto automatico per le bottiglie che sono considerate non conformi dall'ispezionatrice. Tramite l'eliminazione delle barriere e l'introduzione di un cassone per il vetro, l'operatore non dovrà più occuparsi dello svuotamento di tale nastro. Le bottiglie difettose verrebbero scaricate automaticamente nel recipiente per la raccolta degli scarti.

Nonostante le modifiche minime necessarie alla linea, non si è potuto assistere alla realizzazione di tale opera poiché necessitava di un iter di approvazione complicato. Tuttavia,

è stato lasciato il progetto per un eventuale intervento nel periodo natalizio di manutenzione ordinaria.

USCITA BOTTIGLIA SENZA TAPPO (TAP02)

Per quanto riguarda il fermo in questione, è stata eseguita un'importante analisi RCA, che ha portato al possibile inserimento di uno *switch* dei nastri, che consenta l'accumulo degli scarti in modo automatico. Questa soluzione è stata pensata anche osservando la situazione esistente al tappatore della linea 1, come la stessa metodologia *Kaizen* prevede. In questo modo si eliminerebbe del tutto il fermo poiché le bottiglie sarebbero scartate automaticamente in un apposito cassone senza prevedere l'intervento manuale dell'operatore nel risolvere il fermo.

Nel periodo del progetto, si è ragionato in merito a questa soluzione ed è nata una complicazione legata alle capsule che potrebbero incepparsi nella canalina, appena poco prima del rilascio. La fotocellula adibita al controllo della presenza tappi in canalina sarebbe, in ogni modo, oscurata in quanto situata circa a metà della stessa. Questo sarebbe un problema e causerebbe eccessivi scarti in quanto né il tappatore né nessun altro macchinario si fermerebbe, poiché tutte le bottiglie senza tappo verrebbero automaticamente scartate nel nuovo *switch* dei nastri. Il tappatore continuerebbe a produrre bottiglie senza tappo provocando molti scarti che equivalgono ad una perdita produttiva. Per ovviare a questa problematica, si è proposto l'inserimento di una fotocellula di controllo presenza capsule in prossimità del rilascio, così come è stato realizzato anche nel tappatore della linea 4.

Questo piccolo progetto di modifica della linea non è stato attuato in quanto necessita dell'approvazione del direttore di stabilimento, previa presentazione ufficiale dei benefici che deriverebbero da tale modifica.

Durante il periodo di tirocinio è stata, però, preparata l'analisi economica dei benefici riconducibili a tali modifiche, necessaria per l'approvazione del direttore di stabilimento, ed è riassunta qui di seguito.

$$Velocità\ tappatore = 11500 \frac{bottiglie}{h} = 192 \frac{bottiglie}{minuto}$$

Si calcola la velocità del tappatore come punto di partenza per valorizzare economicamente la modifica dei nastri. Data la velocità del tappatore e il tempo di fermo e ripristino del macchinario di circa 1,5 minuti, è stato possibile valutare la perdita relativa alla situazione attuale ogni qualvolta che si verifica una fermata.

$$\text{Bottiglie perse per ogni fermata} = 1,5 \text{ minuti} * 192 \frac{\text{bottiglie}}{\text{minuto}} = 288 \text{ bottiglie}$$

Questo calcolo mostra le bottiglie che verrebbero imbottigliate in quei 1,5 minuti di *stop* causati dalla piccola fermata associata all'uscita di una bottiglia senza tappo. Si tratta, quindi, della perdita produttiva dovuta ad un solo fermo.

$$\text{Media di accadimento giornaliera} = \frac{1614 \text{ n. fermate}}{225 \text{ giorni}} = 7,17 \frac{\text{n. fermate}}{\text{giorno}}$$

Durante il giorno, calcolando una media delle piccole fermate con questa causale, lo stop si verifica 7,17 volte. Questo calcolo è stato eseguito tenendo in considerazione il numero di fermate con questa causale registrate dal 9 gennaio al 31 agosto.

$$\text{Tot. bottiglie perse al giorno} = 288 * 7,17 = 2066 \frac{\text{bottiglie}}{\text{giorno}}$$

In totale la perdita produttiva sarebbe di circa 2066 bottiglie ogni giorno. Considerando circa 300 giorni lavorativi e il costo produttivo medio di 0,21 € a bottiglia, la perdita economica risulta:

$$\text{Perdita economica annua} = 2066 \frac{\text{bottiglie}}{\text{giorno}} * 300 \text{ giorni} * 0,21 \frac{\text{euro}}{\text{bottiglia}} = 130158 \text{ €}$$

BOTTIGLIA IN INGRESSO SENZA TAPPO (ETI04)

Per quanto riguarda la fermata in questione, come già anticipato nel capitolo riferito alle analisi, valgono le medesime considerazioni effettuate per il modo di fermo “uscita bottiglia senza tappo”.

Inoltre, è stata evidenziata l'esistenza di una differenza nel numero di fermi giornalieri tra i due formati di Aperol che vengono prodotti sulla linea 3, ossia il formato da 70 centilitri e quello da 1 litro.

Il grafico a barre in Figura 54 mostra, infatti, una maggiore frequenza del fermo in corrispondenza della produzione del 70 cl. Questo accade poiché la bottiglia da 70 cl è più piccola e, quindi, più veloce di quella da 1 litro; è per questo motivo che in macchina entrano più bottiglie di questo formato e, di conseguenza, sono registrati più fermi in occasione di questa produzione.

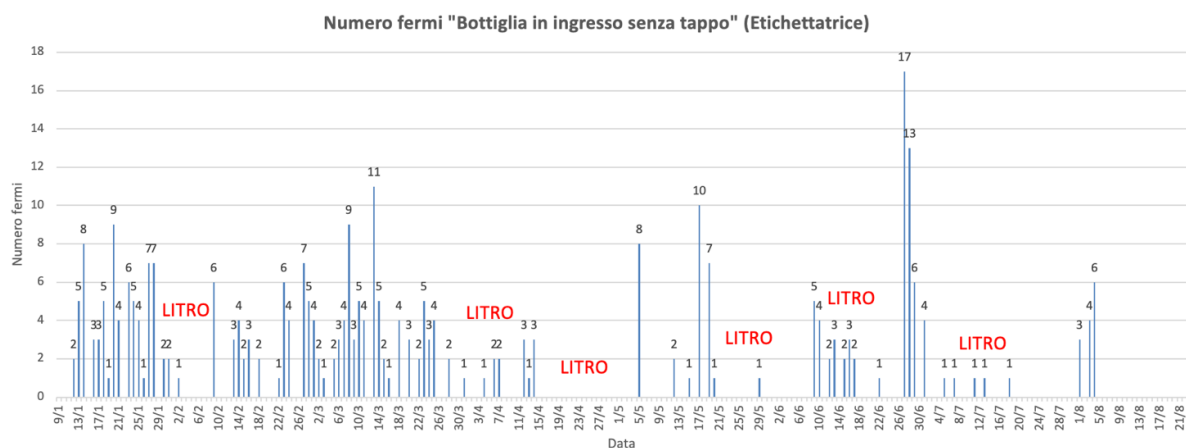


Figura 54. Numero fermi relativi alla bottiglia in ingresso senza tappo nell'etichettatrice. Come si può osservare, i periodi con meno fermate sono legate alla produzione del formato da 1 litro, i periodi con i picchi sono legati al formato da 70 cl.

BOTTIGLIE CADUTE SULL'INGRESSO WRAP AROUND (WA01)

La causa-radice individuata dalla *Root Cause Analysis* di questa piccola fermata è l'usura dei nastri che, oltre a non essere quasi mai ispezionati, non sono stati cambiati.

Come ha evidenziato il diagramma di *Ishikawa* (Figura 52), l'ambito in cui sono state intraprese azioni migliorative è quello relativo alla categoria *Machine*, in particolare a componenti meccanici come i nastri, alla categoria *Method*, in particolare alla manutenzione, e *Material*, nello specifico il materiale dei nastri facilmente usurabile. Per tali ragioni, in accordo con il reparto di manutenzione, è stato necessario programmare un'ispezione dei nastri ed inserirne una obbligatoria nel CIL una volta ogni due mesi per monitorare la situazione.

Si tratta di una modalità che garantisce una soluzione temporanea, in quanto azione correttiva e provvisoria. Il dipartimento di manutenzione si muoverà verso l'introduzione di un nuovo

nastro trasportatore che non sia usurato e non necessiti di un'eccessiva lubrificazione, in accordo con le tematiche ambientali dell'azienda.

CAMBIO BOBINA ETICHETTE / CAMBIO RIBBON (GS101 E GS102)

In riferimento alle due fermate della GS1 legate al cambio della bobina delle etichette e al cambio ribbon, è stato inserito un disegno schematizzato ed intuitivo che rappresenta la sostituzione delle bobine. Questo piccolo schema è stato applicato direttamente sulla macchina, nei pressi della zona, per facilitare il cambio all'operatore. In questo modo, è necessario molto meno tempo e verrebbe arginato il problema di obsolescenza della macchina. Questa soluzione è stata pensata poiché l'uso limitato della macchina non ne giustificerebbe la sostituzione; si è, così, pensato di rendere il procedimento più veloce ed efficiente. In precedenza, si era realizzato un mini-video esplicativo che era stato mostrato agli operatori che si alternano alla macchina. Questa soluzione non era stata risolutiva specialmente per l'alta rotazione del personale sul macchinario in questione.

5.5 Control: fase 5

L'ultima fase del ciclo DMAIC consiste nel garantire che i miglioramenti attuati impattino positivamente sull'efficienza del processo, con risultati positivi evidenti. Questa fase sottolinea l'importanza di monitorare i miglioramenti attuati nella fase precedente, in maniera tale da confermare se realmente abbiano generato un effetto positivo e, qualora gli esiti siano favorevoli, l'importanza di renderli ripetitivi e durevoli nel tempo.

È un modo per monitorare la soluzione applicata nella fase di *Improve* al problema riscontrato nelle fasi di *Define* ed *Analyze*.

Nella pratica, sono stati introdotti *audit* periodici per verificare lo stato dei miglioramenti effettuati e per agire sulle macchine per le quali sono stati programmati interventi in futuro, come quelli esposti nel capitolo "Miglioramento continuo: la fase 4 di *improve*".

Inoltre, sono state introdotte, all'interno delle procedure quotidiane del CIL, alcune ispezioni con l'obiettivo di controllare lo stato di alcuni componenti meccanici, come le ventose del depallettizzatore e i nastri di trasporto della OCME. Fondamentale, infine, è stato rendere tutti partecipi del cambiamento e condividere i dati raccolti e gli obiettivi raggiunti in maniera tale che tutti i soggetti coinvolti si sentano partecipi del miglioramento.

L'intento della Campari è quello di focalizzarsi sulle piccole fermate della linea dell'Aperol poiché, nonostante le alte efficienze e la durata minima di *stop*, possono tuttavia avere una ripercussione positiva sull'andamento complessivo della linea e, se eliminate, garantire l'efficienza richiesta e risparmiare in termini di scarti. Ciò che ha contribuito al rafforzamento di tale pensiero è la ripetitività che contraddistingue queste anomalie, a differenza dei guasti elettrici e meccanici che sono sporadici e casuali. Per questi ed altri motivi esposti nel progetto di tesi, è fondamentale agire sulle piccole fermate, individuandole, analizzandole attraverso le procedure di *problem solving* esposte precedentemente e risolvendole.

Non è detto che l'azione correttiva sia definitiva poiché spesso potrebbe trattarsi di una standardizzazione o di piccoli interventi manutentivi, l'importante è che si ottenga un risultato significativo. Questo è, infatti, il concetto di miglioramento continuo, ossia di piccole azioni perpetue che devono essere applicate al caso della linea 3 della Campari in futuro.

Come è stato precisato in precedenza, non per tutti i fermi si può osservare un calo drastico nel breve periodo poiché spesso i fattori coinvolti sono innumerevoli e potrebbero ostacolare il miglioramento immediato. Oltre a quelli già inseriti in precedenza, si riportano qui sotto alcuni istogrammi che mostrano l'andamento delle piccole fermate nel periodo di svolgimento del progetto di tesi e nei due mesi successivi.

Le azioni correttive implementate in relazione ad alcune piccole fermate hanno condotto a risultati positivi. Per quanto riguarda il fermo "Allarme macchina: errore testa in collisione", la formazione degli operatori è avvenuta nel periodo mostrato dalla Figura 55.

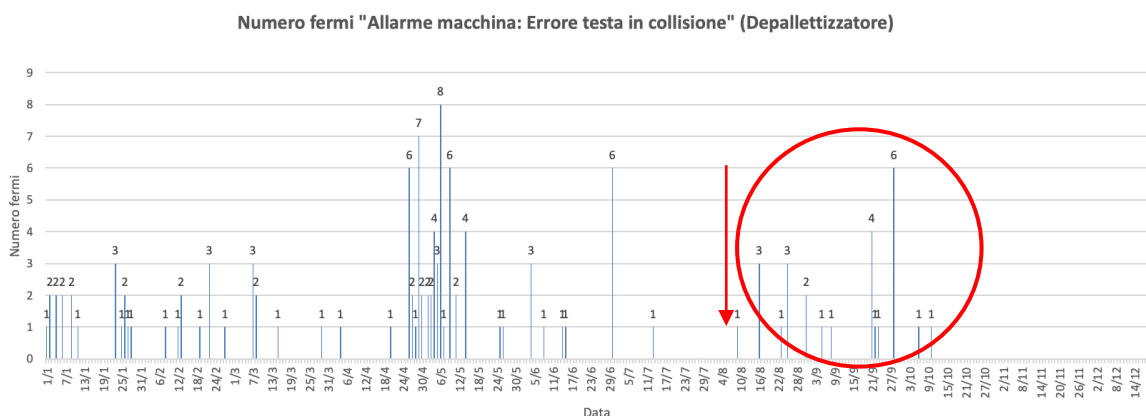


Figura 55. Andamento del fermo "Allarme macchina: errore testa in collisione"

Dopo il periodo di formazione, avvenuta nell'arco delle vacanze estive, si osserva una diminuzione della frequenza dell'allarme. Nonostante questo, il problema non è risolto del tutto a causa dei problemi strutturali accennati precedentemente.

In quest'altro caso (Figura 56), ossia la mancata trattenuta dell'interfaldia dalla pinza cocodrillo, le modifiche effettuate ai dentini della pinza hanno avuto il risultato sperato e le piccole fermate sono state ridotte.

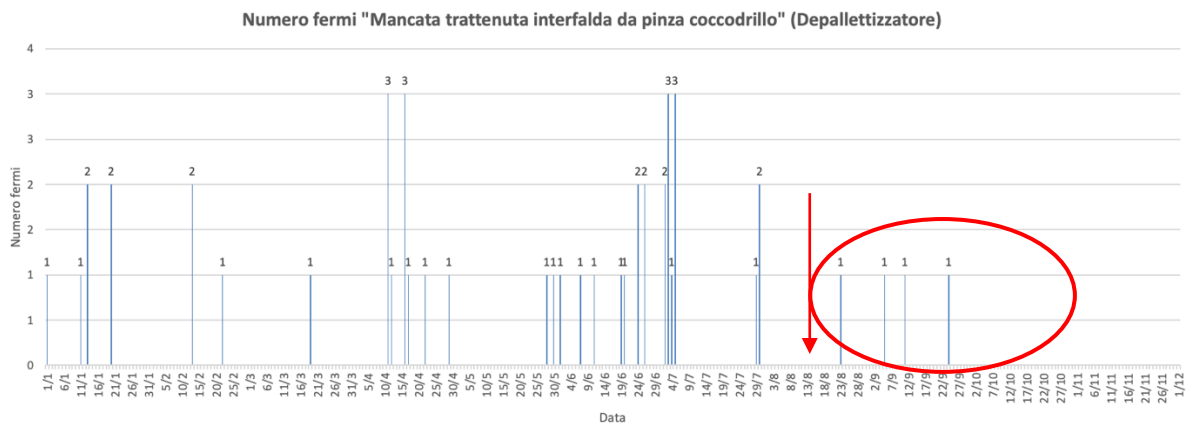


Figura 56. Andamento del fermo "Mancata trattenuta interfaldia da pinza cocodrillo"

La problematica relativa alla caduta delle bottiglie sull'ingresso *wrap around* è stata analizzata dai vari settori coinvolti e, come si osserva nella Figura 57, la sostituzione dei nastri della OCME, avvenuta durante la manutenzione ordinaria estiva, ha portato alla riduzione dei fermi nei successivi due mesi.

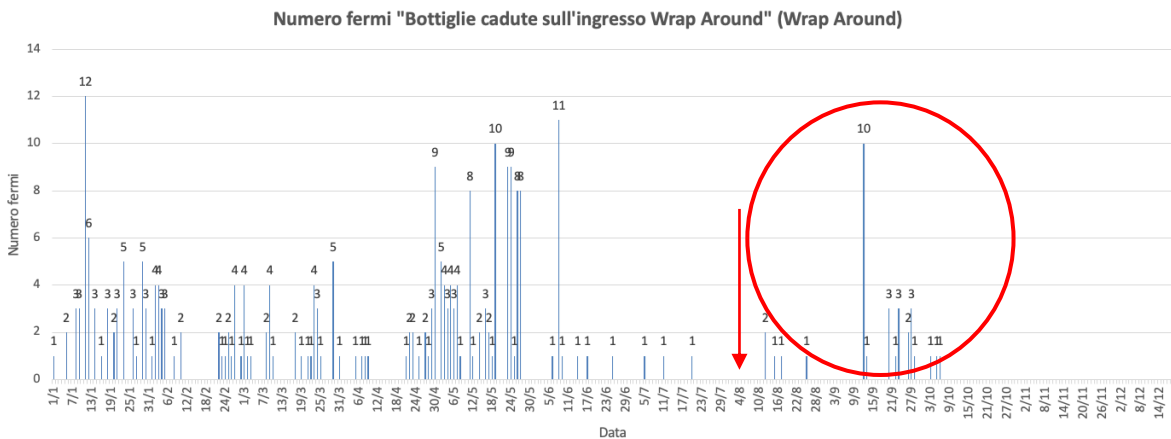


Figura 57. Andamento del fermo "Bottiglie cadute sull'ingresso Wrap Around"

Apportando la modifica alla GS1 menzionata precedentemente, si sono riscontrati dei miglioramenti nell'andamento dei fermi relativi al cambio ribbon e al cambio della bobina etichette. Nei successivi due grafici a barre (Figura 58 e Figura 59) è evidenziato il periodo di attuazione della soluzione e il relativo effetto nei due mesi successivi.

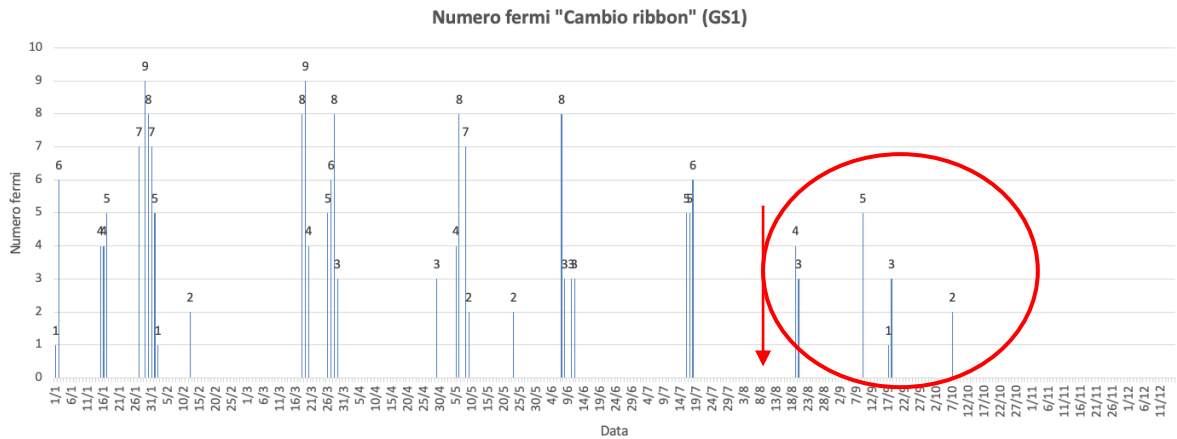


Figura 58. Andamento del fermo "Cambio ribbon"

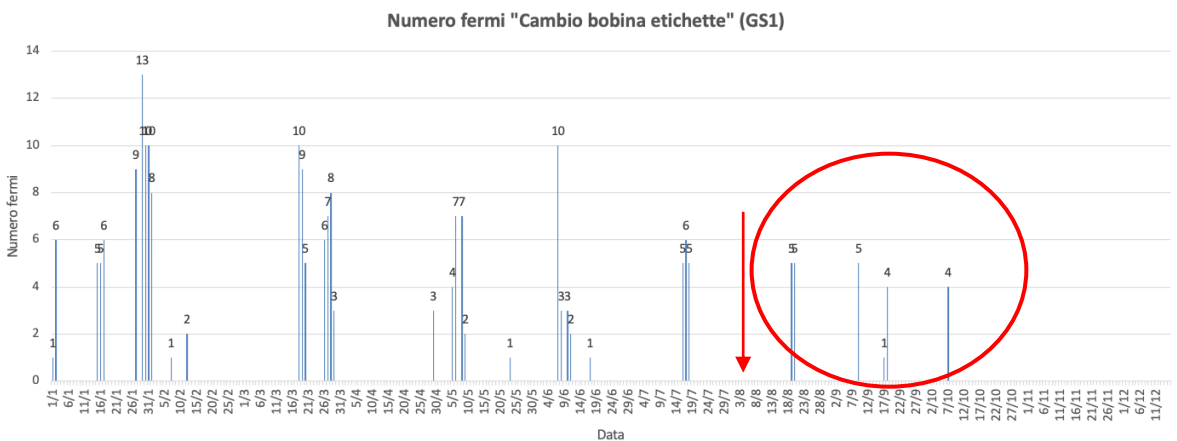


Figura 59. Andamento del fermo "Cambio bobina etichette"

Complessivamente, le azioni correttive implementate hanno portato alla registrazione di alcuni miglioramenti che, sebbene di piccola entità, nel tempo potrebbero portare a risoluzioni definitive. Si può parlare di miglioramento continuo dato che una serie di step hanno portato ad una serie di miglioramenti semplici che necessiteranno di azioni di controllo e aggiornamento in maniera progressiva.

Conclusioni

L'obiettivo dell'elaborato è stato quello di soddisfare la Campari nella sua richiesta di un progetto di riduzione delle piccole fermate della linea 3 di Canale d'Alba, interamente dedicata al prodotto più famoso al mondo della società: l'Aperol.

Questo progetto di miglioramento continuo ha assicurato una maggiore efficienza della linea, la riduzione dei minuti di fermo per ciascun macchinario sul quale si è intervenuto e un modello dal quale partire per risolvere definitivamente alcune tra le piccole fermate enunciate. Le azioni correttive pensate si traducono in un successo per la Campari, garantendo alla linea 3 un'efficienza al di sopra del target.

Nonostante gli aspetti positivi che ne sono derivati, il progetto possiede, tuttavia, dei limiti. Una delle criticità individuate fin da subito è stata il tempo disponibile per agire, che è risultato essere troppo limitato per realizzare alcune azioni risolutive e per osservare in modo completo i miglioramenti. Un'altra criticità associata al processo è l'inefficienza economica che sarebbe stata riscontrata qualora si fossero analizzate profondamente tutte le causali di fermo. Sarebbe stato ottimale analizzare profondamente tutte le piccole fermate e, per fare questo, coinvolgere tutte le funzioni aziendali in varie riunioni di approfondimento. Economicamente, però, sarebbe stato insostenibile, poiché molti operatori si sarebbero dovuti assentare per parecchio tempo e le analisi, che sarebbero state necessarie, avrebbero richiesto una riduzione del tempo produttivo. Inoltre, è importante anche segnalare l'aspetto legato al fatto che gli operatori si alternano sulla linea suddivisi per turni e, ogni qualvolta che giungono ad una conclusione, devono condividere tutte le informazioni e le osservazioni con i colleghi del turno successivo, per contribuire al raggiungimento dell'obiettivo finale. Per la società sarebbe stato controproducente analizzare e risolvere tutte le piccole fermate allo stesso tempo e, per questa ragione, sono state definite delle priorità, per decidere da quali partire.

In generale, sono state riscontrate delle difficoltà sia nell'identificazione delle cause-radici, date le numerose variabili in gioco, sia nell'implementazione di soluzioni efficaci, che non stravolgersero la struttura della linea e che fossero economicamente e produttivamente giustificate. Questi due fasi risultano essere spesso critici poiché è necessaria la conoscenza di molte persone per poter giungere ad un'analisi sotto più punti di vista, della stessa problematica.

Come è stato precisato nell'elaborato, alcune problematiche hanno trovato soluzioni nell'ottica di un miglioramento continuo e per quest'ultime, qualora fosse stato necessario un intervento per così dire semplice, sono state implementate azioni migliorative; altre problematiche non hanno trovato una soluzione o perché di basso impatto o perché necessitano di una maggiore attenzione. Inoltre, alcune azioni possono coinvolgere la manutenzione interna, altre potrebbero richiedere l'intervento esterno del fornitore del macchinario e, per questo motivo, avere bisogno di una più profonda analisi.

Infine, si può dire che l'elaborato di tesi ha raggiunto l'obiettivo di esporre le azioni di miglioramento continuo svolte durante il progetto di tirocinio e di proporre una conclusione contenente le relative modifiche attuate e ipotizzate per migliorare l'efficienza della linea, rispetto alla situazione attuale. L'intento ultimo dell'elaborato era poi quello di poter fornire un supporto ed una base che possa essere utilizzata per attività future.

La Campari, con questo progetto, si è focalizzata sulle piccole fermate della linea dell'Aperol per avere una ripercussione positiva sull'andamento complessivo dell'efficienza. Le piccole fermate, sebbene di minima durata, sono di alto impatto e di elevata ripetitività e, se eliminate o ridotte, possono assicurare l'efficienza target e risparmiare in termini di scarti.

Per questi ed altri motivi esposti in questo progetto di tesi, è fondamentale agire sulle piccole fermate, individuandole e analizzandole attraverso le procedure di *problem solving*. Questo processo è continuo, fatto di molti e piccoli *step*.

In conclusione, ciò che ha spinto la Campari all'attuazione di queste modifiche per la riduzione delle piccole fermate è la necessità di adattamento ad un mercato in costante crescita e sempre più esigente. Questa è la dimostrazione da parte del Gruppo della volontà di innovarsi e, allo stesso tempo, di voler restare legati alla tradizione.

Bibliografia e sitografia

Documenti pubblici

1. *Corporate Presentation – Campari Group* (2022).
2. *L'industria alimentare in Italia: le performance delle imprese alla prova del Covid 19 - FederAlimentare* (2020). Pp. 7-10
3. *Corporate Presentation - Risultati al 31 dicembre 2022 – Campari Group* (2022).
4. X.Y. Sun, P. Ji, L.Y. Sun, Y.L. Wang *Positioning multiple decoupling points in a supply network*, *International Journal of Production Economics*, Volume 113, Issue 2 (2008).
5. Chopra, S.; Meindl, P. *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. Pearson (2015).

Siti web

6. *Food-beverage: in 2021 Italia sesto esportatore mondiale*. La Stampa (2022).
<https://finanza.lastampa.it/News/2022/11/11/food-beverage-in-2021-italia-sesto-esportatore-mondiale/MTE5XzlwMjltMTEtMTFfVExC#>
7. *Food & beverage, consumi in calo nel 2023: tendenze e strategie per sopravvivere*. Corriere della Sera (2023).
https://www.corriere.it/economia/aziende/23_marzo_22/food-beverage-consumi-calo-2023-tendenze-strategie-sopravvivere-cf390af0-c8bc-11ed-85b6-6207f76c958d.shtml
8. *Storia Quando è nato l'aperitivo?* Focus (2017).
<https://www.focus.it/cultura/storia/quando-e-nato-laperitivo>
9. *Spritz economy, aperitivo da 4,3 miliardi* Il Sole 24 Ore (2019).
<https://www.ilsole24ore.com/art/spritz-economy-aperitivo-43-miliardi-ACVTwnJ>
10. *Campari: chiude 2022 con crescita a doppia cifra di utile (16,9%) e vendite (24,2%). Fiducia nella domanda futura* Finanza.com (2023).
<https://www.finanza.com/news/campari-chiude-2022-con-crescita-a-doppia-cifra-di-utile-169-e-vendite-242-fiducia-nella-domanda-futura>
11. Campari Group
<https://www.camparigroup.com/it/pages/brands>
12. Kosher Italy

www.kosheritaly.it s.d.

13. SedApta Group

<https://www.sedapta.com/it/soluzioni/manufacturing-operations-management/mes-manufacturing-execution-system/>

14. Headvisor

<https://www.headvisor.it/ishikawa-lean-production-tutorial-5m-5whys>

15. Headvisor

<https://www.headvisor.it/le-4-fasi-kaizen-del-miglioramento-continuo>

Libri di testo

16. Montgomery, Douglas C. *Introduction to Statistical Quality Control*. 8th Ed. New York: John Wiley & Sons. (2012).

17. Montgomery, Douglas C. *Controllo statistico della qualità*, McGraw-Hill (2005).

18. Chase, R. B., Jacobs, R. F. Aquilano, N. J. Grando, A., & Sianesi, A. *Operations Management nella produzione e nei servizi* (pp. 1-477). McGraw-Hill, Publishing Group Italia (2008).

Documenti

19. Documenti e manuali interni, utilizzati per la consultazione da parte del personale

20. Appunti accademici redatti dalla sottoscritta, nel corso di Ingegneria della qualità (Prof. Galetto e Prof.ssa Verna)

Risorse multimediali

21. Video sulla *lean production* e il metodo delle "5S"

<https://youtu.be/JO0okqrtEkl?si=URpOd4tTdkRvcPAf>

Ringraziamenti al progetto NODES

Questa tesi è realizzata nell'ambito del progetto NODES, finanziato dal MUR sui fondi M4C2 - Investimento 1.5 Avviso "Ecosistemi dell'Innovazione", nell'ambito del PNRR finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU (Grant agreement Cod. n.ECS00000036).

Ringraziamenti personali

Vorrei ringraziare tutti coloro che hanno contribuito a rendere speciale il mio percorso universitario e mi hanno sostenuto nel raggiungimento di questo traguardo.

Ringrazio in particolare la Prof.ssa Elisa Verna per la disponibilità, professionalità e gentilezza dimostratami sia durante il percorso di tirocinio sia durante la stesura dell'elaborato.

Un ringraziamento davvero speciale va al mio tutor aziendale, Danilo, che attraverso la sua conoscenza mi ha trasmesso la dedizione per questo lavoro, a Enzo che con la sua esperienza e gentilezza ha trasformato il mio tirocinio in una lezione di vita, a Gabriele, Umberto e Matteo, capiturno davvero speciali, motivo di orgoglio da parte della Campari.

Grazie anche a tutti gli operatori che ho avuto il piacere di conoscere e menziono Alessandro, Simone, Davide, Amedeo, Stefano, Beppe e Gabriele.

Grazie a tutti i professori, ai miei compagni di corso nonché amici, con i quali ho trascorso momenti indimenticabili.

Una menzione speciale nei ringraziamenti va a tutta la mia famiglia, ancora della mia vita, il desiderio di rendervi orgogliosi ha sempre prevalso su qualsiasi difficoltà.

Grazie ai miei genitori, senza di voi, i vostri consigli e i vostri rimproveri non sarei la persona che sono ora, soddisfatta personalmente dal mio percorso di studi ed entusiasta della vita lavorativa che mi aspetta. Siete il mio intero cuore. La mia laurea è il coronamento dei vostri insegnamenti.

Grazie ai miei nonni Graziella ed Angelo, a mia nonna Maria colonna portante della mia vita che ha sofferto e gioito con me in questi cinque anni.

Grazie a Francesco, che con la sua presenza ha saputo sostenermi, apprezzarmi ed incoraggiarmi a non mollare mai.

Grazie a mia zia Romina, che non ha mai smesso di credere in me.

Grazie a tutti i miei amici e alle mie amiche, di sempre e per sempre.

Infine, voglio ringraziare me stessa, per non essere mai cambiata, ma essere ancora la bambina furbetta e sorridente dei racconti della mia famiglia.

I sogni, con il duro lavoro, si avverano. E oggi il mio sogno siete Voi. Grazie.