

UNIVERSITÀ DI PISA



**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI,
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI**

**RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE**

***MODELLO PER LA DEFINIZIONE
DEI COSTI DELLA NON QUALITÀ PER UN IMPIANTO DI
TRASFORMAZIONE DI CARTA TISSUE***

SINTESI

Relatore

Ing. Carmignani Gionata

Candidato

Giacomo Provinciali

g.provinciali92@gmail.com

Relatori/Tutor

Ing. Donati Simone

USA/EU Business Improvement &

Innovation Director

Ing. Guidotti Serena

Country Quality Manager

MODELLO PER LA DEFINIZIONE DEI COSTI DELLA NON QUALITÀ PER UN IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE DI CARTA TISSUE

Giacomo Provinciali

SOMMARIO

Nel seguente lavoro di tesi si affronta la problematica della Non Qualità, in relazione ai prodotti e ai processi di una specifica azienda. L'analisi si concentra sulla scelta di un modello per il calcolo dei costi della Non Qualità che sia esaustivo nei contenuti e allo stesso tempo pratico nell'utilizzo, in modo che venga facilmente implementato.

Lo scopo di tale modello è far comprendere l'importanza del SGQ nel contesto aziendale finalizzato alla riduzione di sprechi e non conformità.

Tale modello propone una metodologia per la quantificazione economica di tali sprechi consentendo quindi di poter avere uno strumento di analisi efficace.

Le analisi si concentrano sugli stabilimenti operanti nel settore italiano (Soffass) con particolare riferimento all'anno 2019.

ABSTRACT

In the following thesis work the problem of Non-Quality is addressed, in relation to the products and processes of a specific company. The analysis focuses on the choice of a model for calculating the costs of Non-Quality that is exhaustive in content and at the same time practical in use, so that it is easily implemented.

The purpose of this model is to make people understand the importance of the QMS in the business context aimed at reducing waste and non-compliance.

This model proposes a methodology for the economic quantification of such waste thus allowing to have an effective analysis tool.

The analyzes focus on the plants operating in the Italian sector (Soffass) with particular reference to the year 2019.

1) I COSTI DELLA QUALITÀ

La norma UNI EN ISO 9000:2005 definisce la qualità come “il grado con cui un insieme di caratteristiche intrinseche soddisfa i requisiti”.

Per una impresa l'incremento della qualità del prodotto/servizio è molto importante al fine di mantenere il vantaggio competitivo nel mercato. Iniziare ad applicare e sostenere dei miglioramenti sulla qualità aziendale richiede una quantità significativa di costi, conosciuti come i *costi della qualità*. Invece in riferimento ai costi dovuti alle inefficienze, e alla scarsa qualità in genere, si può parlare di *costi della non qualità*. Questi costi hanno origine da diversi tipi di attività di diversi reparti, i quali incidono sulla qualità del prodotto o servizio. In sostanza, un livello più elevato di qualità comporta un livello maggiore di produttività, che porta ad una maggiore forza competitiva nel lungo termine. Misurare i *costi della qualità e della non qualità* è basilare per l'ottenimento di informazioni utilizzabili al fine di individuare le maggiori opportunità per azioni correttive e/o preventive e per rilevare quali siano i punti di forza e di debolezza del sistema azienda.

2) MODELLO PAF

In letteratura esistono diversi modelli teorici per il calcolo dei *costi della non qualità*, ma molti studiosi o praticanti della qualità sostengono che tali modelli devono essere costruiti su misura per l'azienda in cui sono implementati piuttosto che essere presi direttamente così come sono da altre aziende o da studi teorici. Le aziende dovrebbero avere un certo set di dati comparativi da analizzare periodo per periodo man a mano che il programma per il calcolo del costo della qualità evolve; gli elementi che costituiscono i *costi della non qualità* dovrebbero essere aggiornati, cancellati, modificati o combinati ogni volta che risulta ragionevole. Molti modelli per il calcolo del *costo della non qualità* si basano sui concetti del metodo PAF.

È stato Feigenbaum che per primo (nel 1956) ideò questo metodo di analisi dei *costi della non qualità*, ripreso poi da Harrington successivamente (1987). Egli suddivise tali costi nella forma che conosciamo ancora oggi come:

- I Costi di Prevenzione (CP) sono associati a tutte quelle azioni per assicurare che un processo fornisca prodotti o servizi di qualità.
- I Costi di Valutazione (CV) sono associati con la misura del livello di qualità raggiunto da un processo.
- I Costi di Fallimento (CF) riguardano tutte quelle spese necessarie per ristabilire la qualità su prodotti o servizi difettosi

La supposizione base del modello PAF è che, incrementando gli investimenti nelle attività di prevenzione e misura, si ridurranno i costi di fallimento.

Lo schema PAF è stato adottato dall'American Society for Quality Control (ASQC, 1970) ed è utilizzato da gran parte delle aziende che analizza i costi della qualità tutt'oggi. Il motivo principale è da ricercarsi nella suddivisione chiara delle voci di costo che rende il modello facilmente implementabile.

3) CASO IN ESAME

Sofidel è leader mondiale nel mercato della produzione di carta tissue per uso igienico e domestico: carta igienica, asciugato-tutto e fazzoletti.

La produzione di Sofidel si differenzia per:

- ✓ tipologia di lavorazione (rotoli, interfogliati, piegati, industriali)
- ✓ tipologia di mercato di riferimento (Consumer brand, Private label, AFH, Parent Reels)
- ✓ tipologia di prodotto finito (carta igienica, tovaglioli, fazzoletti, lenzuolini, ecc.)

L'analisi dei *costi della non qualità* si concentra sugli stabilimenti italiani Sofidel di trasformazione, con entità legale Soffass. Si tratta di quattro siti produttivi dislocati sul territorio nazionale, tre in Toscana (nel lucchese, solo cartotecnica) e uno nel Nord Italia (integrato – cartiera e cartotecnica). In questo lavoro di tesi ci si è concentrati su un prodotto *core* per il business: la Carta Igienica.

Infatti, basandosi sui dati del 2019, risulta come di un volume di produzione relativo ai quattro stabilimenti totale di X tonnellate, circa il 44% risulti essere Carta Igienica.

Alla luce della grande quantità di codici prodotto a disposizione (maggiore di 130), si è deciso di suddividere i prodotti CIG in **famiglie** (denominate A, B, C) raggruppandoli per *densità del rotolo* (l'insieme di carta più anima) senza differenziazione di brand e caratteristiche chimico-fisiche.

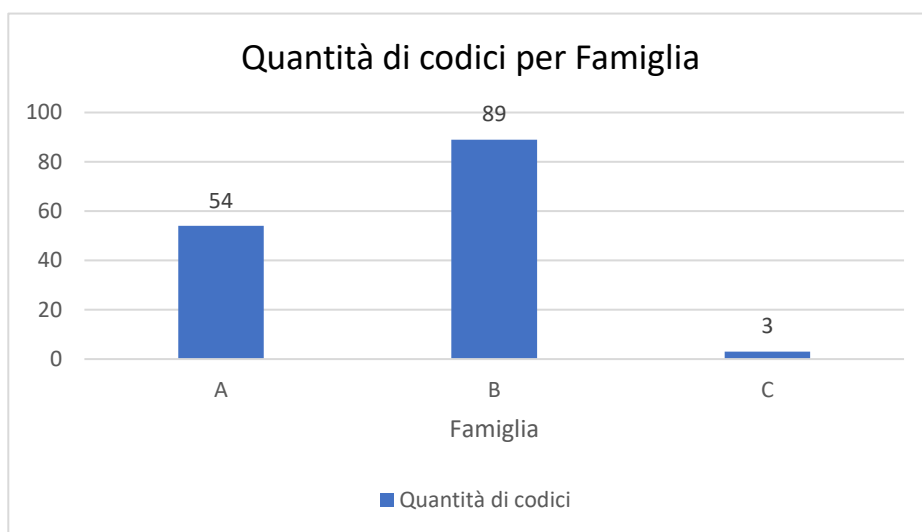


Figura 1: quantità di codici per ogni famiglia di CIG

Individuate le famiglie, vista la disparità di peso fra una confezione e l'altra all'interno di ogni famiglia, si è deciso di suddividere queste a loro volta in **sottofamiglie** raggruppandole per *peso confezione medio* (vedi figura 2).

Per il reperimento dei dati sono stati utilizzati il sistema informativo aziendale SAP e il confronto diretto con alcuni responsabili delle aree d'interesse.

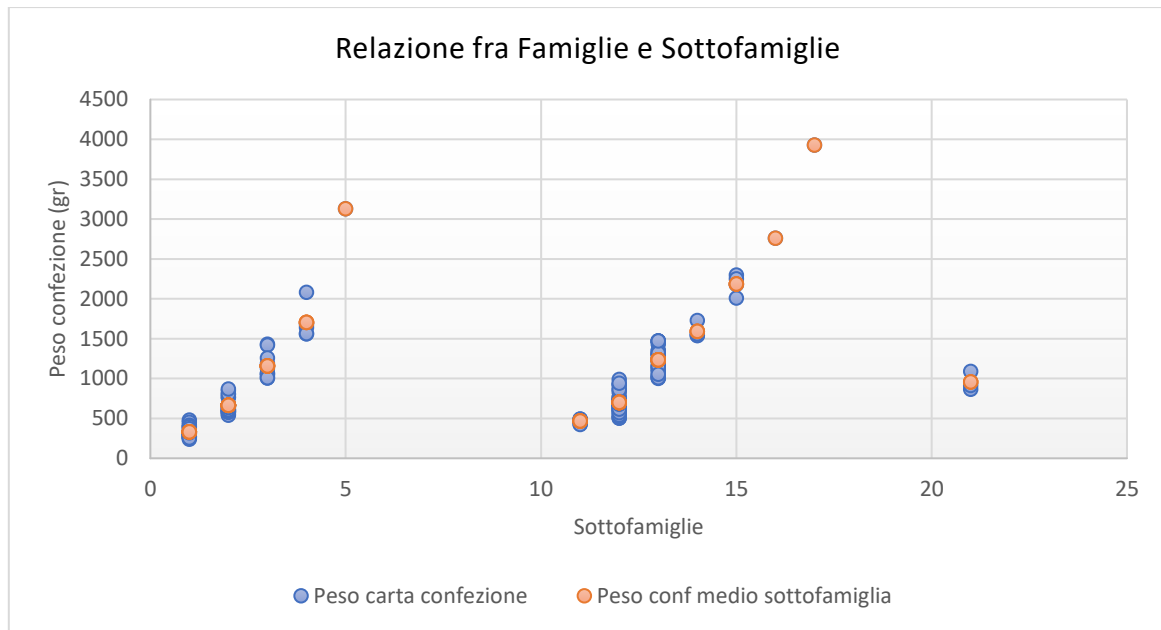


Figura 2: relazione fra le sottofamiglie e i pesi delle varie confezioni. Nell'asse delle ascisse viene indicato il numero equivalente alla sottofamiglia (A da 1 a 5, B da 11 a 17, C=21)

4) CALCOLO DEI COSTI

Il modello PAF è stato opportunamente adattato al contesto e al tipo di prodotto oggetto dell'esame. Nelle pagine seguenti verranno riportate le voci analizzate senza rendere noti i valori dei costi poiché considerati dati sensibili.

Costi di Prevenzione
<i>Addestramento</i>
<i>Valutazione fornitori</i>
<i>Audit per la qualità</i>
<i>Inizio/Avviamento</i>

Per quanto riguarda i costi di prevenzione, sono state individuate le quattro voci riportate in tabella. Il maggior "peso" economico legato all'*addestramento* è stato sostenuto nei primi anni di attività, mentre negli anni successivi si è proceduto a formare nuovi dipendenti e ad agire attraverso "refresh" dove c'era bisogno.

Per quanto riguarda il costo legato al SGQ, Sofidel ha acquisito la certificazione ISO 9001 negli anni '90 e quindi ha ampiamente ammortizzato tali costi nei primi anni di creazione.

L'audit della qualità rappresenta un prezioso strumento per verificare che un'organizzazione sia conforme alle relative specifiche o normative; la linea guida è fornita dalla norma ISO 19011.

Per inizio/avviamento si intendono le n steccate di rotoli scartate per ogni cambio bobina a turno: è fisiologico della macchina, serve ad evitare che le commesse successive presentino non conformità legate alle produzioni precedenti.

Costi di Valutazione
<i>Manutenzione Macchinari</i>
<i>Taratura strumentazione</i>
<i>Test di laboratorio sui PF</i>
<i>Controlli sulle MP</i>
<i>Controlli in produzione</i>

Si hanno costi dovuti a controlli che avvengono a monte (come il controllo delle MP in ingresso) e a valle (come i test sui prodotti finiti).

Il controllo delle MP in ingresso sarà dedicato principalmente ai cartoncini (che serviranno per la creazione delle anime) e al polietilene per gli imballaggi. Nel laboratorio vengono svolti test sui PF per controllare caratteristiche come la *grammatura*, la *resistenza alle perforazioni*, il *tempo di spappolabilità*, ecc.

Vengono considerati anche quei controlli che si hanno nel corso della produzione da parte dell'operatore di linea, sia sul rotolo che sull'imballaggio. Questa è la voce che ha il peso maggiore sul valore finale dei costi di valutazione.

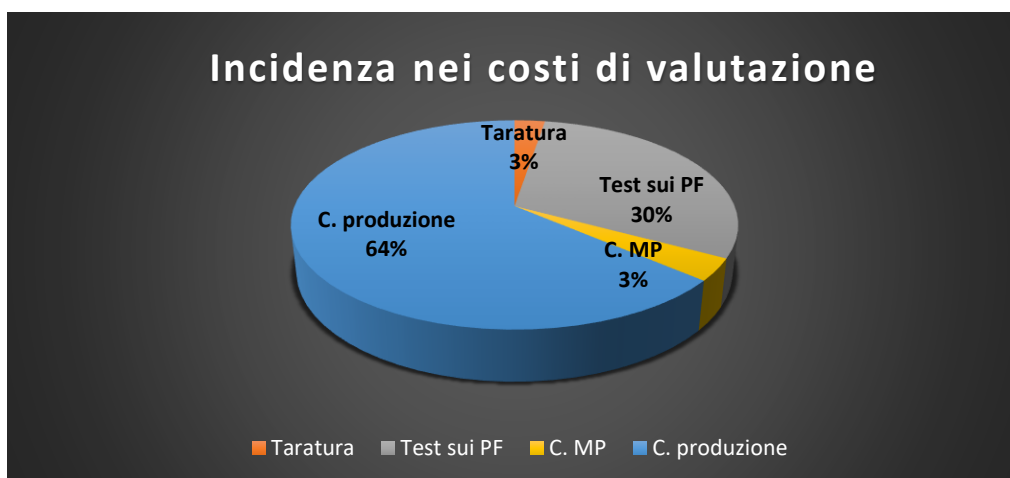


Figura 3: incidenza delle varie voci nei costi di Valutazione

Costi dei Fallimenti Interni
<i>Gestione NC PF</i>
<i>Distruggere</i>
<i>Vendita 2a scelta</i>
<i>Rilavorazioni</i>
<i>Vendere/spedire</i>
<i>Gestione NC MP</i>
<i>Giacenza NC</i>

Il fallimento interno è quindi composto dalla *risoluzione delle NC* riscontrate e dalla *gestione* delle stesse (compilazione reportistica e avviso ai responsabili).

Come possibili risoluzioni abbiamo:

- *Distruggere* (in rari casi di contaminazione, la carta è quasi sempre recuperabile)
- *Vendita di seconda scelta* (solo prodotti a marchio proprio, vengono declassati e venduti a un prezzo Y a tonnellata minore del prezzo originario)
- *Rilavorazioni* (legate soprattutto a problemi di packaging e pallets)
- *Vendere/Spedire* (NC dovute al non rispetto di alcuni requisiti interni)

La voce *Giacenza NC* fa riferimento ai costi di giacenza del prodotto NC in un'area apposita per un periodo di tempo che va dalla rilevazione della NC alla risoluzione della stessa.

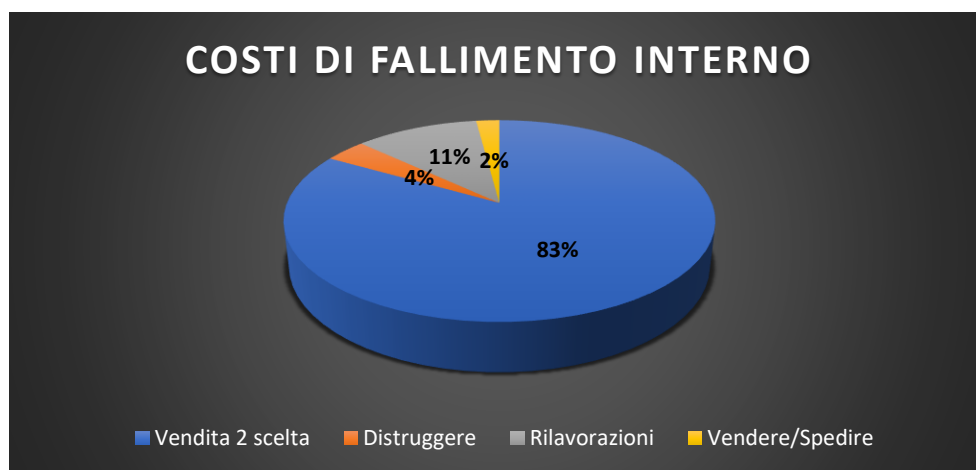


Figura 4: suddivisione dei costi di fallimento interno

Costi dei Fallimenti Esterni
<i>Gestione reclami</i>
<i>Campionatura omaggio</i>
<i>Lettera al cliente</i>
<i>Note di credito & Resi</i>

Il fallimento esterno è comprensivo dei reclami da parte dei clienti sul prodotto, sia rivenditori che consumatori. La voce più consistente è quella legata alle *Note di Credito & Resi*, legate specialmente a problemi di packaging e/o pallets (vedere paragrafo 5.3).

Per *Campionatura omaggio* e *Lettera al cliente* si intendono due tipologie di risoluzione del reclamo, la prima diretta solitamente al cliente finale, la seconda ai distributori (e non prevede rimborsi).

5) ANALISI DEI RISULTATI

Per offrire una visione completa dei costi della qualità e un'idea della loro incidenza, è necessario relazionarli ad una base significativa. Solitamente si fa riferimento alle vendite prodotto per il periodo di osservazione, ma ciò in questo caso non è stato possibile.

Si è deciso quindi di esprimere i costi in relazione alla quantità di CIG prodotta nel 2019.

$$\frac{\text{Costi della Qualità}}{\text{Produzione CIG 2019}} = 5.67 \text{ euro/tonnellata}$$

Otteniamo un costo della qualità di 5.67 euro/tonnellata. Effettuando lo stesso calcolo per i costi della non qualità:

$$\frac{\text{Costi della NQ}}{\text{Produzione CIG 2019}} = 3.46 \text{ euro/tonnellata}$$



Figura 5: suddivisione nelle varie categorie di costo

A prima vista tale valore può risultare positivo, ma è necessario fare alcune riflessioni.

In primis è bene considerare la profondità dello studio effettuato: manca la considerazione di alcune voci di costo, come la perdita di reputazione da parte del cliente, i reclami legati a non conformità di servizio, la gestione dei ritardi, ecc.

Inoltre, come già sottolineato, ci siamo limitati ai soli impianti Soffass, mentre Sofidel ha impianti che producono CIG in tutta Europa e negli Stati Uniti.

6) POSSIBILI AZIONI CORRETTIVE

Obiettivo di questo lavoro era individuare un modello che definisse i *costi della non qualità* relativi al settore di interesse, in modo che fossero facilmente quantificabili anche negli esercizi a venire. Tale lavoro ha inevitabilmente evidenziato le aree critiche, ovvero le aree in cui è possibile agire in modo da evitare il susseguirsi di alcuni generi di NC e abbassare così i *costi della non qualità*. È stato possibile, discutendo con la direzione, definire alcune possibili azioni correttive.

6.1) Vendere/Spedire

Nel 2019 si sono presentati diversi casi.

Questo genere di NC son sempre risolte con la vendita/spedizione al cliente comportando costi di gestione di cui non necessiterebbero. Questo perché si tratta di NC dovute a requisiti interni dell'Azienda, ma non del cliente.

Il cliente da contratto richiede determinate caratteristiche e queste vengono rispettate, ma ce ne sono altre che sono monitorate e tracciate dall'Azienda che possono, in alcuni casi, non rispettare i requisiti imposti internamente. Sarebbe quindi opportuno fare una distinzione fra parametri vincolanti (per il cliente) e parametri cosiddetti "selettivi".

È al vaglio quindi la possibilità di agire rivedendo le specifiche in modo da non rendere vincolanti quei limiti di tolleranza rispetto ciò che dice il capitolato di fornitura. Si pensa di introdurre modifiche già nel corso del 2021.

6.2) Problemi dei Pallet

I problemi legati ai pallet corrispondono a circa il 45% delle NC totali riscontrate. Andando nel dettaglio, si può osservare come più della metà delle NC legate ai pallet riguardano la caduta (55%).

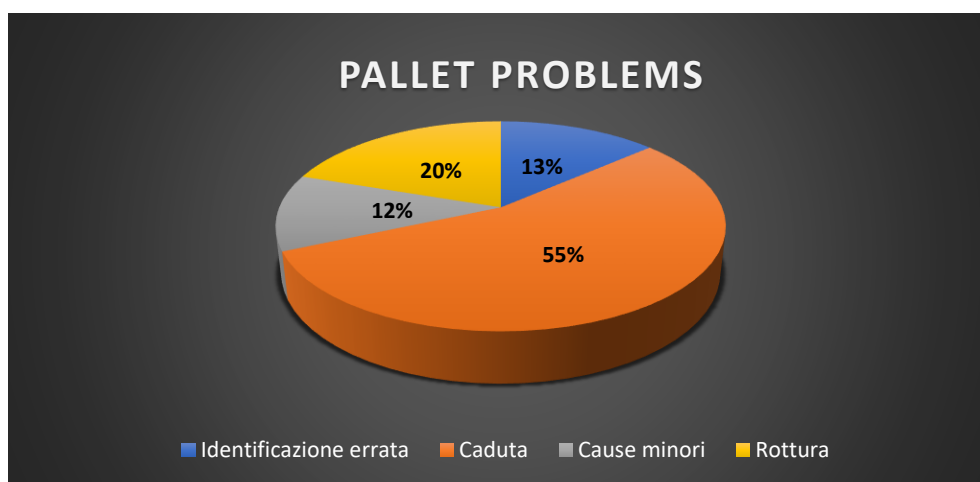


Figura 6: problemi legati ai pallet

Un pallet colonna può cadere per diversi motivi:

- Colli disposti male
- Fasciature non idonee
- Movimentazione non idonea
- Prodotto progettato male

Quest'ultimo punto merita un'analisi più dettagliata: se la "caduta pallet" si ripresenta in più occasioni nel corso di un anno e per grandi quantità di pallets per un determinato codice, molto probabilmente non si tratta più di un problema di sola movimentazione e/o fasciature non idonee, ma la causa ha radici più profonde.

Attraverso SAP si evidenzia come i casi più frequenti di caduta si hanno per i seguenti due codici con queste caratteristiche:

Peso Carta rotolo	Peso Anima	Altezza	Diametro rotolo	Collo H*L*P	Colli per pallets
120-124	5.6	9.80	13.20	20*39.3*26	66
82-85	5.6	9.80	10.90	20*52*21,4	21

Sono omessi per questioni di riservatezza i nomi dei prodotti. Le soluzioni al vaglio riguardano:

- la possibilità di ridurre il numero dei colli a formare il pallet (e quindi avere una colonna meno alta), in modo che la struttura risulti più rigida e stabile (soprattutto per il primo caso).
- eventuali accertamenti sui diametri dei rotoli. È infatti possibile che il quantitativo di carta e l'anima insieme non riescano a rendere stabile sufficientemente il collo.

Nel corso del 2021 verranno effettuati dei test per capire come agire.

6.3) Note di Credito e Resi

Questa voce è sicuramente la più significativa per quanto riguarda i fallimenti esterni.



Figura 7: suddivisione % dei costi di fallimento esterno

Le *Note di Credito & Resi* hanno pesato per il 95% sul computo dei costi totali di fallimento esterno del 2019.

Le cause, come già precisato precedentemente, sono da ricercarsi nei problemi di confezioni rovinata e/o pancali pendenti. Bisogna quindi agire con maggiori controlli per capire se:

- ✓ I problemi si presentano già dal post-produzione.
- ✓ I problemi si presentano dal momento in cui la merce viene movimentata dal magazzino PF al camion.
- ✓ I problemi si presentano durante il trasporto della merce presso i clienti.

Mentre i primi due punti sono di competenza di Soffass, che quindi può agire con ulteriori controlli, il terzo è di competenza del servizio di trasporto a cui Soffass affida i propri prodotti. Ad ora non ci sono dati sufficienti per indagare.

6.4) Vendite di seconda scelta

Le vendite di seconda scelta hanno riguardato decine di migliaia di confezioni nel 2019. Come già affermato, si tratta di soli prodotti a marchio proprio.

Le NC più riscontrate e per cui è stata deciso questo tipo di risoluzione sono:

- Processing Problems
- Avviamento
- Test Produzione
- Packaging
- Pallets

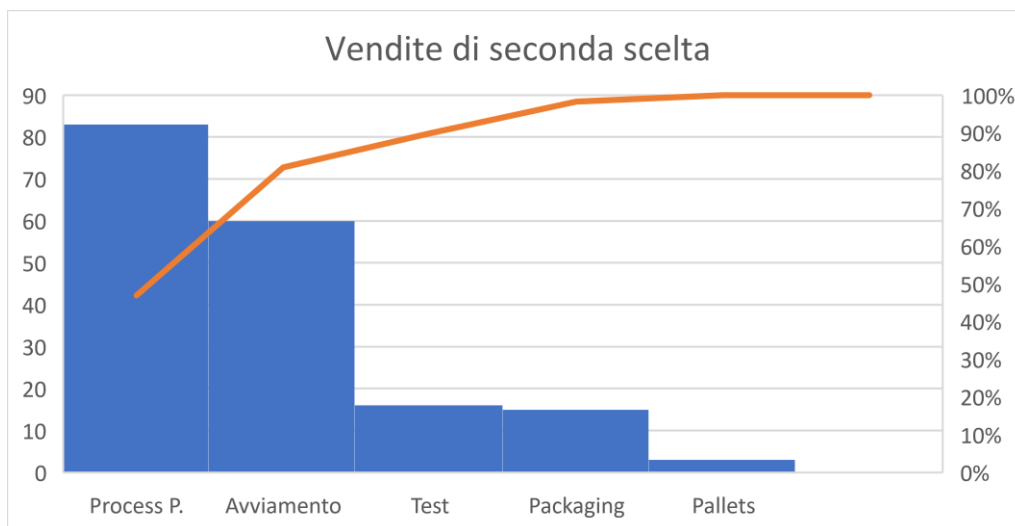


Figura 8: diagramma di Pareto sulle cause delle Vendite di seconda scelta

I “Processing Problem” consistevano nel 8% delle NC totali riscontrate nel corso del 2019.

Alcuni esempi di NC che rientrano in questa categoria sono:

- problemi legati alla stampa (errata o non centrata),
- errato numero di veli

- errato numero di strappi
- ecc.

Tali generi di NC son sempre dettate dagli operatori che, per motivi vari, si rendono protagonisti della non corretta impostazione dei macchinari.

La soluzione unica sarebbe agire ancora in formazione: servirebbero quindi refresh più mirati per gli operatori di linea e, in alcuni casi, maggiori controlli.

Un aspetto che sarebbe utile valutare è il legame che intercorre tra gli aspetti sociali e psicologici che incidono sulla produttività degli operatori.

CONCLUSIONI

È giusto, alla luce dei risultati ottenuti, tener conto dei limiti delle analisi precedentemente effettuate:

- il principale è la non possibilità di confrontarlo con il periodo successivo, cioè il 2020. Questo perché, alla luce dell'anno particolare vissuto, risultava impossibile avere un confronto obiettivo poiché ci son state numerose variazioni delle condizioni del mercato. Sarebbe quindi utile valutare l'impatto di tali azioni correttive negli anni a venire, a partire dal 2021, in situazioni di normale amministrazione.
- un altro limite è l'aver analizzato un solo prodotto (per quanto core nel business dell'azienda) invece della totalità delle attività svolte, in questo modo non è stato possibile valutare la totalità delle fonti di costo aziendali. Questo modello è adattabile agli altri prodotti in rotolo di Sofidel oltre alla CIG (quali asciugamani in rotolo, asciuga-tutto, rotoli industriali) mentre andrebbe revisionato e riadattato per altri prodotti (quali piegati, tovaglioli, fazzoletti, ecc.) i quali vengono sottoposti a processi produttivi differenti che comportano anche a diversi tipi di NC finali.

Questo tipo di analisi può essere considerato una *prima fase*: deve essere seguita da una *seconda fase* (caratterizzata da un breve periodo di consolidamento) e una *terza fase* (con successivo monitoraggio continuo del programma).

Philip B. Crosby sostiene che "al primo tentativo è normale riuscire a calcolare solo un terzo del costo reale": attraverso la collaborazione con i responsabili d'area, è infatti possibile individuare anche elementi di costo non considerati nella prima fase, oltre ad aumentare la precisione di quelli già calcolati e ridurre così la necessità di stima.