

Un metodo per l'analisi quantitativa di processi interni con l'applicazione di una parte della metodologia 6 sigma

S. Gorla (), M. Maisano (**)*

() Responsabile Qualità e Certificazione Citroën Italia S.p.A. e consigliere di giunta AicqCN, (**) Assistente Qualità e Certificazione Citroën Italia S.p.A.*

La denominazione Sei Sigma (dal termine statistico di origine anglosassone *Six Sigma*) indica un programma di gestione della qualità basato sul controllo della varianza, (indicata con la lettera greca Sigma) che ha lo scopo di portare la qualità di un prodotto o di un servizio ad un determinato livello di qualità.

Introdotta per la prima volta dalla Motorola nella seconda metà degli anni 80 da B. Galvin e B. Smith, si diffuse ad altre importanti compagnie, come: Texas (1988), ABB (1993), General Electric (1996), Polaroid (1997) e Sony (1997).

Le Sei Sigma sono un sistema intelligente di conduzione aziendale che, usando “dati e fatti”, pone il Cliente al primo posto.

L'approccio Sei Sigma risponde a tre macro obiettivi:

- Migliorare la soddisfazione del Cliente
- Ridurre difetti, scarti, sprechi, ecc. ossia tutte le operazioni che consumano tempo e risorse, ma che non aggiungono valore al prodotto
- Velocizzare i processi aziendali

Il profondo significato del Six Sigma è un coinvolgimento totale del management verso la filosofia dell'eccellenza, della massima soddisfazione del Cliente e del miglioramento dei processi.

Il cuore quindi della strategia Six Sigma è il controllo della variabilità nei processi al fine di ridurre costi e inefficienze, partendo dall'individuare gli elementi di criticità per il Cliente nelle caratteristiche di qualità, per minimizzare la variabilità e le eventuali dispersioni nei processi aziendali.

Six Sigma permette di analizzare e misurare la capacità dei processi: con “capacità” intendiamo la potenzialità che un processo ha di soddisfare nel tempo le aspettative del Cliente, cioè di non produrre difetti.

In pratica, se consideriamo le aspettative del Cliente come i “paletti” del grafico sottostante (Figura 1), calcolare la capacità di un processo significa considerare quanti eventi sono al di fuori del limite inferiore e superiore posto dal cliente:

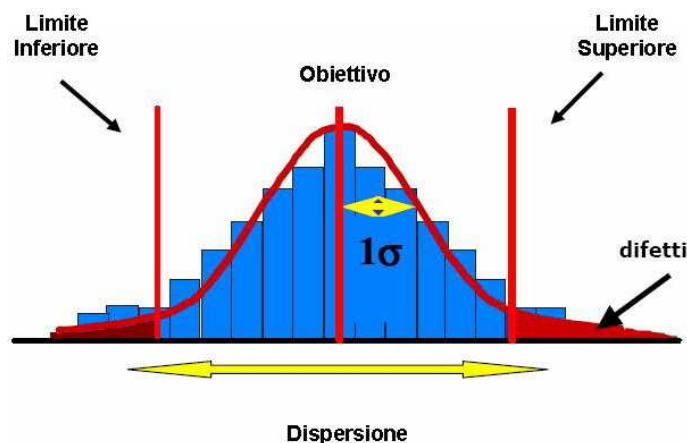


Figura 1: Grafico rappresentativo con i limiti richiesti.

Il sigma è un indicatore sintetico, un numero che va da 1 a 6 (Tabella 1), che fotografa esattamente tale capacità. Esso cresce con il migliorare della qualità del processo (Figura 2): un processo “6 sigma” è virtualmente un processo perfetto, che produce solo 3,4 difetti ogni milione di opportunità (un rendimento pari al 99,9997 %).



Figura 2: Crescita del Sigma con il miglioramento della qualità del processo.

N° SIGMA	DPMO (Difetti per milione di opportunità)
+ 1 Sigma	690.000 PPM
+ 2 Sigma	308.537 PPM
+ 3 Sigma	66.807 PPM
+ 4 Sigma	6.210 PPM
+ 5 Sigma	233 PPM
+ 6 Sigma	3,4 PPM

Tabella 1: Corrispondenza sigma- difetti per milioni di opportunità.

Qui di seguito riportiamo un esempio per meglio comprendere gli obiettivi e finalità del Six Sigma:

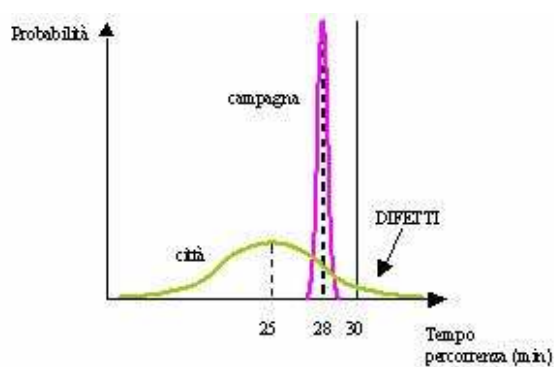
Un postino esce di casa tutti i giorni alle ore 8.00 per raggiungere l’ufficio postale in cui per timbrare la sua presenza entro le ore 8.30.

Per raggiungere l’ufficio postale con la sua auto, ha due possibilità:

1. attraversare la città (percorso breve e trafficato);
2. seguire un percorso di campagna, (percorso più lungo ma meno trafficato).

Per decidere quale sia il percorso più conveniente, calcola il tempo di percorrenza su entrambi i percorsi, impiegando mediamente 25 minuti attraversando la città e 28 minuti percorrendo la campagna.

Quale percorso gli conviene seguire?



- Metodologia Standard: Poiché attraversando la città il postino impiega mediamente 25 minuti per raggiungere l’ufficio postale, dovrebbe scegliere il percorso cittadino, che in media è più veloce.

- Metodologia Sei Sigma: la media non è un indicatore significativo per questo studio. Infatti, il postino è penalizzato quando arriva in ritardo, ma non ha alcun beneficio quando arriva in anticipo. L'uomo definirebbe come difettosi i percorsi che richiedono più di 30 minuti di viaggio (tempo medio di percorrenza 25 ÷ 28 minuti).

Bisogna analizzare l'intera distribuzione dei dati nei due casi.

1. il percorso cittadino presenta una forte variabilità dei dati, perché è molto influenzato dal traffico oltre ad essere poco prevedibile;
2. il percorso di campagna richiede un tempo costante, visto l'alto numero di difetti nel caso del percorso cittadino è evidente che il percorso attraverso la campagna è decisamente preferibile dal punto di vista del postino.

Quindi la risposta fondata sul semplice paragone delle medie non è significativa.

Da sempre chiamiamo “difetto” ciò che non incontra i desideri del Cliente e indichiamo con un indice questa anomalia.

Frequentemente si parla di parti per cento o parti per milione (PPM) di prodotti difettosi e si presta attenzione tra difetti/scarti interni e/o resi dal cliente.

Con le Sei Sigma viceversa non ci si focalizza tanto sul numero di difetti che possono verificarsi, ma si misurano le: **“opportunità intrinseche del processo di non commettere errori”**

Il risultato di questo approccio è chiamato “DPMO” (difetti per milioni d'opportunità di commettere errori), tale indice consente una valutazione immediata sulla dispersione di un processo e la sua variabilità; come riportato nella Figura 3, il confronto Sigma - Performances % - DPMO.

$$[1] \text{ DPMO} = [\text{n}^\circ \text{ totale difetti misurati} / (\text{n}^\circ \text{ totale pezzi} * \text{n}^\circ \text{ opportunità difetti})] * 1.000.000$$

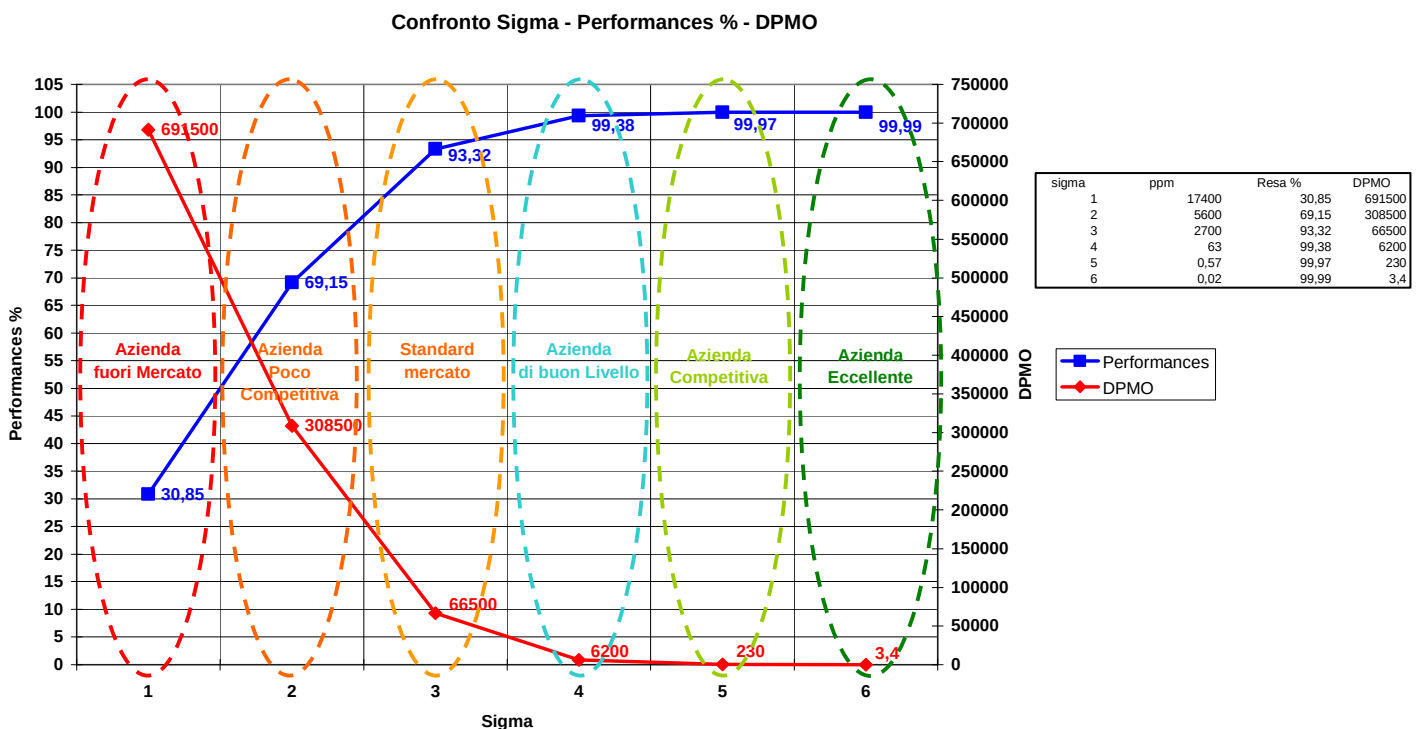


Figura 3: Confronto Sigma - Performances % - DPMO

Qui di seguito riportiamo un esempio del calcolo del numero di difetti per milione di opportunità (DPMO):

Supponiamo che in un'unica giornata in una cittadina sono consegnate 200.000 lettere totali, vedi il postino dell'esempio precedente, tra le quali è stato riscontrato un numero di 200 lettere consegnate all'indirizzo sbagliato. Qual è il DPMO in questa situazione?

$$Dpmo = \frac{200}{200000 * 1} * 1000000 = 1000$$

Quindi, per ogni milione di lettere, il responsabile dell'Ente Poste di questa località può attendersi una quantità di 1.000 lettere consegnate all'indirizzo sbagliato.

La strategia Sei Sigma prevede quindi che all'interno dell'azienda si dia spazio alla voce del Cliente per conoscerne a pieno le esigenze. E'importante sottolineare che per "Cliente" non s'intende soltanto il destinatario finale del prodotto o del servizio, ma anche tutti coloro che ricevono i risultati di un'attività/operazione sia interna che esterna e che per "Fornitori" si intendono tutti coloro che stanno a monte di ogni attività/operazione, come avviene naturalmente per un'azienda organizzata per processi.

Le indicazioni del Cliente dovranno essere il riferimento costante per evidenziare quelle caratteristiche che, a suo giudizio, sono critiche per la qualità (CTQ – Critical To Quality) in confronto al nostro migliore "competitors", in modo che esse vengano a costituire l'obiettivo verso il quale rivolgere le azioni per il miglioramento della propria prestazione.

Alla base della metodologia Six Sigma sta il concetto che la caratteristica CTQ di ogni prodotto o servizio sia "misurabile" e che quindi sia possibile intervenire con azioni di miglioramento solo dopo aver effettuato le misurazioni dei parametri caratteristici ed analizzando i dati.

Operativamente ogni problema è affrontato partendo dall'individuazione delle CTQ, sulle quali si attivano i "Progetti Sei Sigma", articolati nelle seguenti fasi (Figura 4):

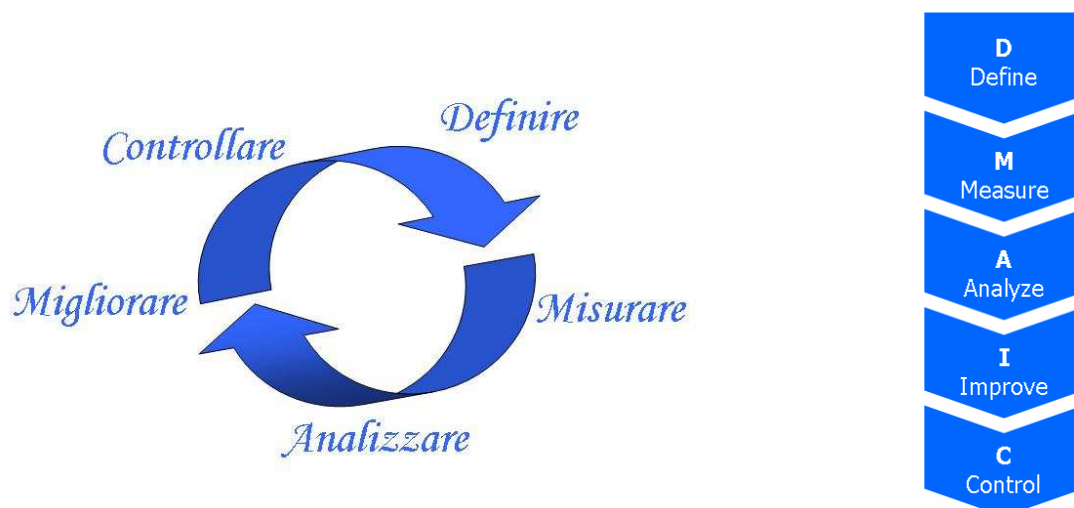


Figura 4: Ciclo di Deming, ridefinito DMAIC

- **D Definire:** il campo d'indagine e d'applicazione.
- **M Misurare:** questa fase si fonda sulla considerazione che ogni attività sia misurabile; di conseguenza, dopo aver individuato una o più CTQ sulle quali si vuole intervenire per ottenere il miglioramento, si procede alla individuazione degli indicatori più rappresentativi ed alla raccolta dei dati.
- **A Analizzare:** per conoscere la variabilità delle CTQ prese in esame e comprendere le cause che le producono, vengono analizzati i dati raccolti. Sarà possibile identificare tutte le probabili cause di variabilità delle CTQ e le conseguenze da esse derivanti.
- **I Migliorare:** (Improve) Per stabilire quali debbono essere gli interventi di miglioramento, in grado di rendere "robusto" il processo, in questa fase è necessario individuare le variabili d'ingresso che più influiscono sulle CTQ prese in esame.
- **C Controllare:** implementazione dei controlli di processo per impedire, una volta raggiunto l'obiettivo desiderato, che nel tempo si abbia un degrado dello stesso.

Tale metodologia è stata applicata, utilizzando il software Minitab[®], ad alcuni processi interni di un dealer della Rete Autorizzata ma anche ai processi di alcuni fornitori.

In particolare abbiamo analizzato due processi relativi alla vendita e un processo relativo alla riparazione effettuati nel 2008.

Come processi di vendita abbiamo considerato il processo di efficacia della vendita cioè la concretizzazione dei preventivi in contratti di vendita ed il processo relativo alla Qualità della consegna della vettura.

Per la riparazione abbiamo considerato il processo delle rilavorazioni in officina.

1) Processo efficacia della vendita: come indicatore abbiamo considerato il n° di preventivi/ n° di contratti. Nella figura 5 sono riportati i grafici relativi alla verifica della distribuzione di probabilità, la distribuzione di probabilità gaussiana e la relativa carta di controllo.

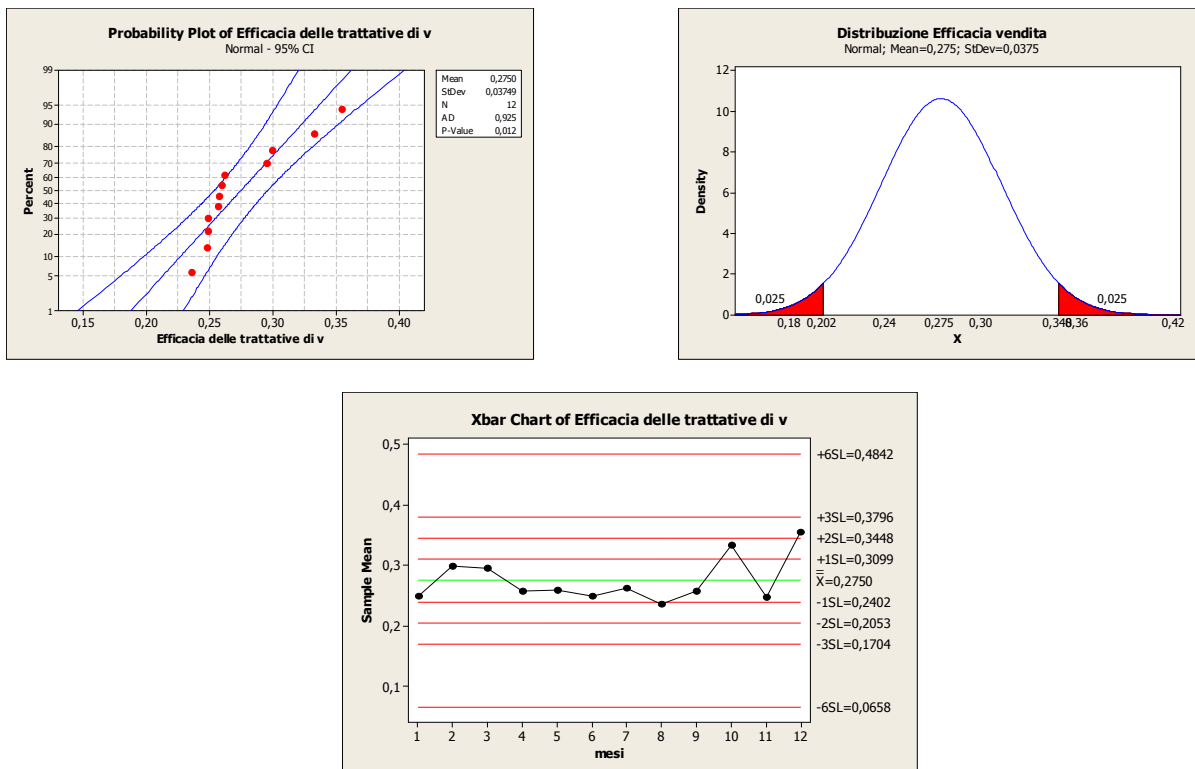


Figura 5: Grafici relativi al processo efficacia vendita.

Dai grafici sopra riportati risulta che il processo segue una distribuzione normale ed è sotto controllo (a parte i mesi di ottobre e dicembre). Riportando i dati nella formula [1] otteniamo un $DPMO_{EffVen} = 275.145 \text{ ppm}$, considerando come n° di opportunità pari a 1 (vendo o non vendo) che corrisponde ad un valore leggermente superiore a 2 sigma.

2) Processo Qualità consegna: come indicatore abbiamo considerato il n° dei moduli (check-list) per le operazioni di consegna con anomalie/n° totale di consegne. Nella figura 6 sono riportati i grafici relativi alla verifica della distribuzione di probabilità, la distribuzione di probabilità gaussiana e la relativa carta di controllo.

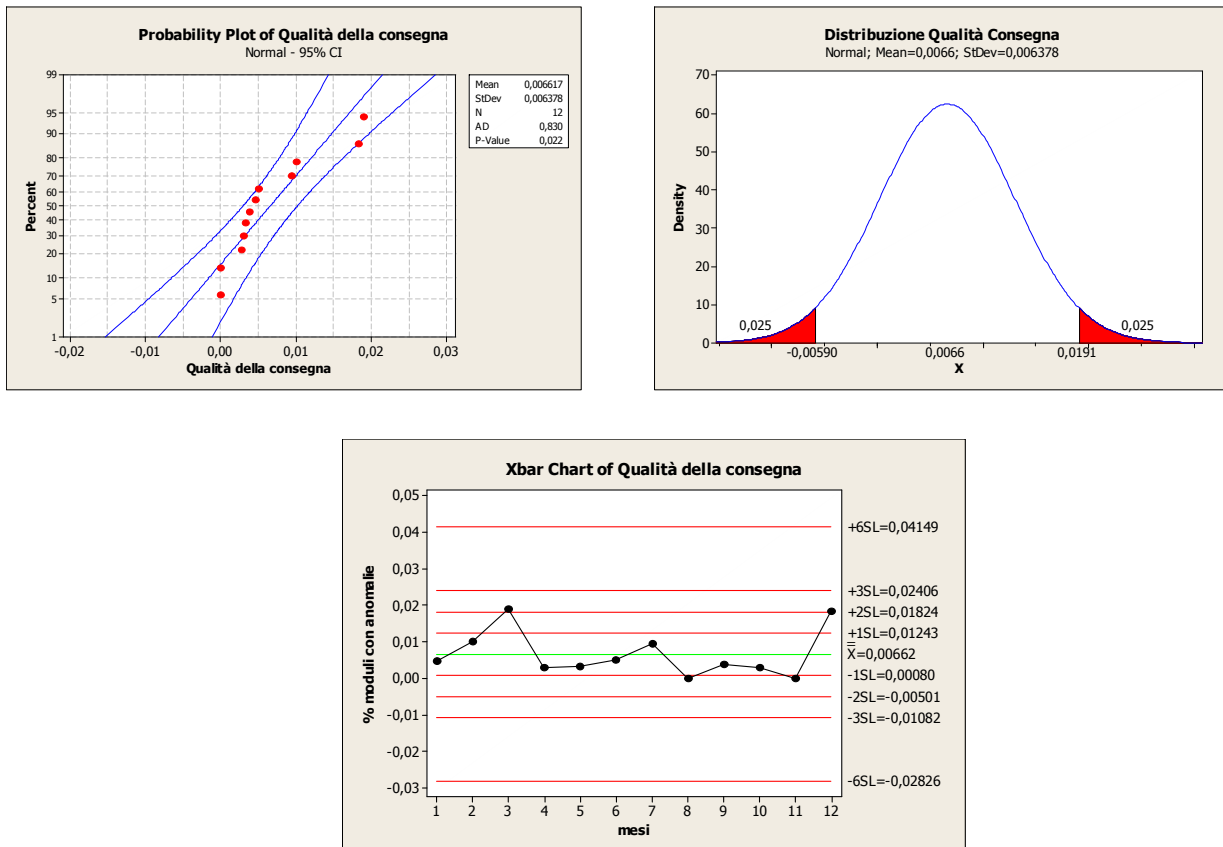


Figura 6: Grafici relativi al processo Qualità della consegna.

Dai grafici riportati risulta che il processo segue una distribuzione normale ed è generalmente sotto controllo, ad eccezione dei mesi di febbraio e dicembre. Riportando i dati nella formula [1] otteniamo un $DPMO_{QualCons} = 7.446 \text{ ppm}$, considerando come n° di opportunità pari a 1 (è sufficiente la presenza di un'anomalia sulla check-list per dichiarare non conforme il veicolo) che corrisponde ad un valore prossimo a 4 sigma.

3) Processo Rilavorazioni in officina: come indicatore abbiamo considerato il n° delle rilavorazioni/n° passaggi in officina. Nella figura 7 sono riportati i grafici relativi alla verifica della distribuzione di probabilità, la distribuzione di probabilità gaussiana e la relativa carta di controllo.

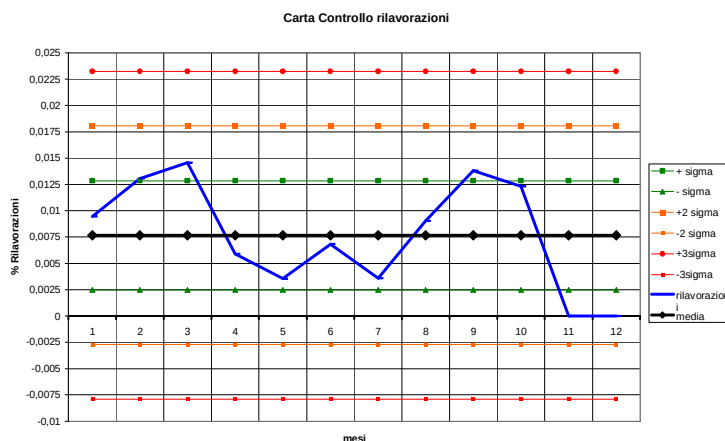
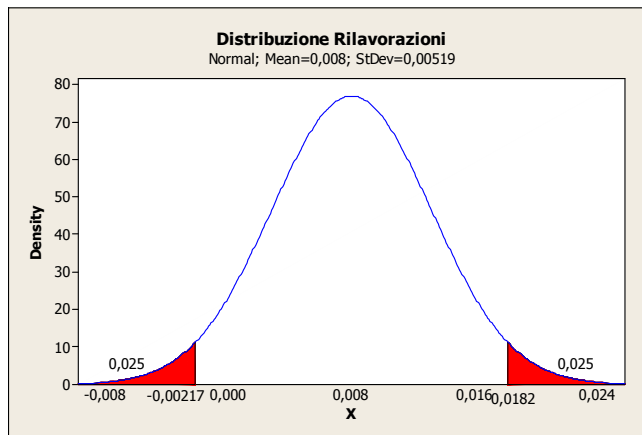
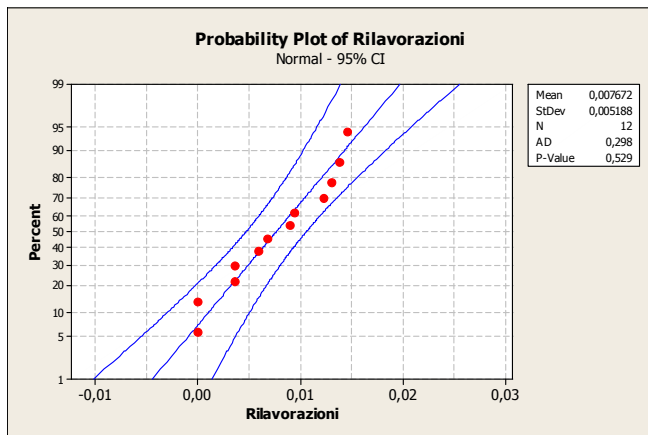


Figura 7: Grafici relativi al processo Rilavorazioni.

Dai grafici riportati risulta che il processo segue una distribuzione normale molto stretta ed è generalmente sotto controllo. Riportando i dati nella formula [1] otteniamo un $DPMO_{Rilav} = 8.931$ ppm, considerando come n° di opportunità pari a 1 (rilavorazione per vettura) che corrisponde ad un valore leggermente superiore a 3 sigma.

Nella figura 8 viene riportato un grafico riassuntivo di confronto.

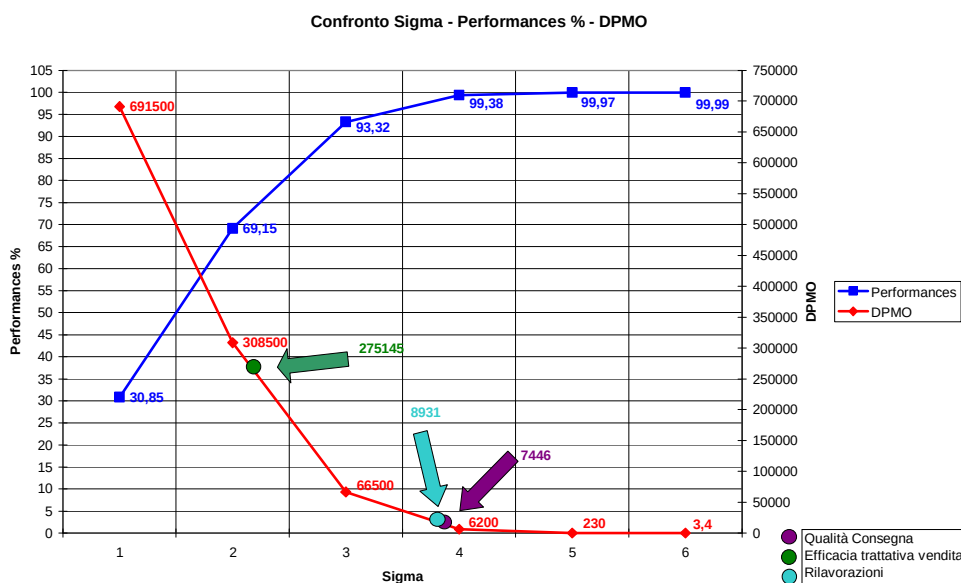


Figura 8: Grafico di confronto dei tre processi.

Dal grafico precedente si nota come il processo di Efficacia della Vendita sia molto distante rispetto agli altri due processi analizzati, ma addirittura sembra appartenere ad una realtà diversa come illustrato nella figura 3 (azienda poco competitiva). Tale processo è quindi il primo che deve essere analizzato per poter attivare dei piani d'azione efficaci. Gli altri due processi rientrano nel contesto di un'azienda superiore allo standard di mercato, possiamo definirla come azienda di medio livello.

Abbiamo ulteriormente analizzato e confrontato (come attività di benchmarking) la preparazione del veicolo da parte di tre fornitori esterni, con i risultati dei processi precedenti, vedi figura 9.

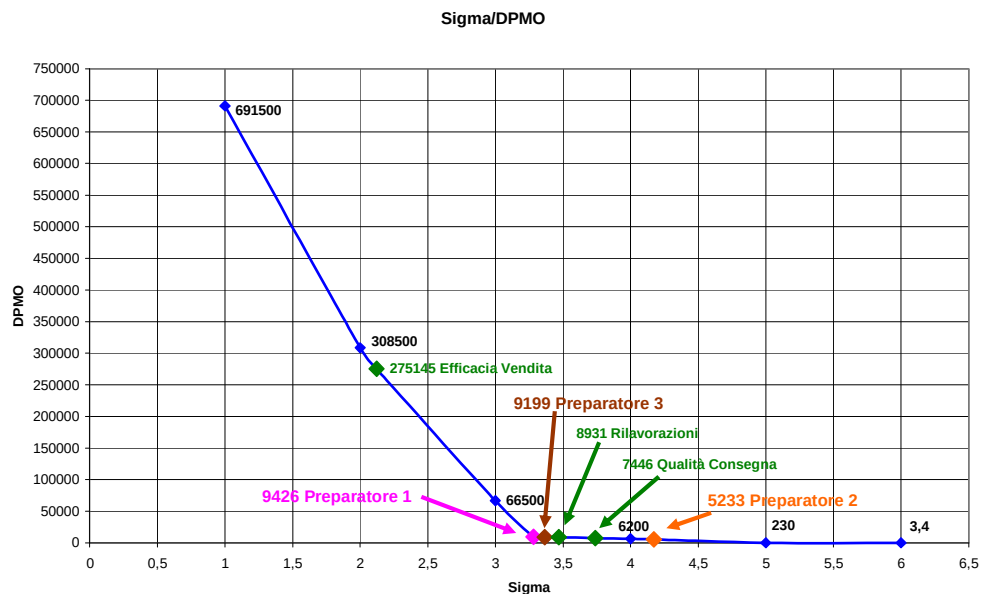


Figura 9: Grafico relativo al confronto tra i fornitori esterni ed i tre processi interni.

Dal grafico si evince che il preparatore 1 (DPMO = 9.426 ppm) ed il preparatore 3 (DPMO = 9.199 ppm) sono abbastanza allineati con i processi Rilavorazioni e Qualità consegna, mentre il preparatore 2 (DPMO = 5.233 ppm) è decisamente superiore agli altri con un sigma addirittura superiore a 4, rientrando nella categoria delle aziende di buon livello (cfr. figura 3).

Tale riflessione ci permette di avviare dei piani d'azione correttivi nei confronti degli altri preparatori.

In sintesi, abbiamo completato gli step D, M e A della figura 4. A questo punto sono stati implementati i seguenti piani d'azione/miglioramento e i relativi controlli, cercando di diminuire in maniera sostanziale il n° di difetti che si possono verificare, completando anche lo step I:

Qualità consegna: formazione a tutto il personale e controllo puntuale sull'attività;

Rilavorazioni: formazione al personale, riunioni periodiche di sensibilizzazione;

Preparatori: formazione ai fornitori ed audit di processo;

Efficacia vendita: il piano d'azione, malgrado l'azienda rientri nella categoria poco competitiva, non è stato per ora implementato in quanto il valore dell'indicatore è in linea con gli altri brand e con i dati che si possono recuperare in letteratura.

Il punto C verrà attuato dopo un tempo ragionevole di applicazione dei piani di miglioramento.

Conclusioni:

Nel seguente lavoro è stata applicata la metodologia DMAIC; è stato definito il campo d'indagine ovvero i processi interni e i processi di alcuni fornitori esterni di un dealer della Rete Autorizzata (**Definire**), sono stati raccolti i relativi dati e individuati gli indicatori più rappresentativi (**Misurare**) e successivamente analizzati: tale analisi è stata effettuata applicando la formula del DPMO e successivamente mediante l'utilizzo del software Minitab® è stato possibile rappresentare graficamente la distribuzione di probabilità, la distribuzione di probabilità normale e la relativa carta di controllo di ciascun processo (**Analizzare**).

Dopo avere analizzato i dati dei processi interni e dei fornitori esterni, i relativi risultati sono stati messi a confronto, ciò ha permesso di classificare l'azienda in base al relativo valore sigma calcolato e avviare dei piani d'azione correttivi, la dove si hanno valori di sigma prossimi o inferiori a 3.