

Out of Control Action Plan

Out of Control Action Plan

Dopo aver creato le carte di controllo, si procederà a definire le cause di fuori controllo e del flusso di azioni correttive.

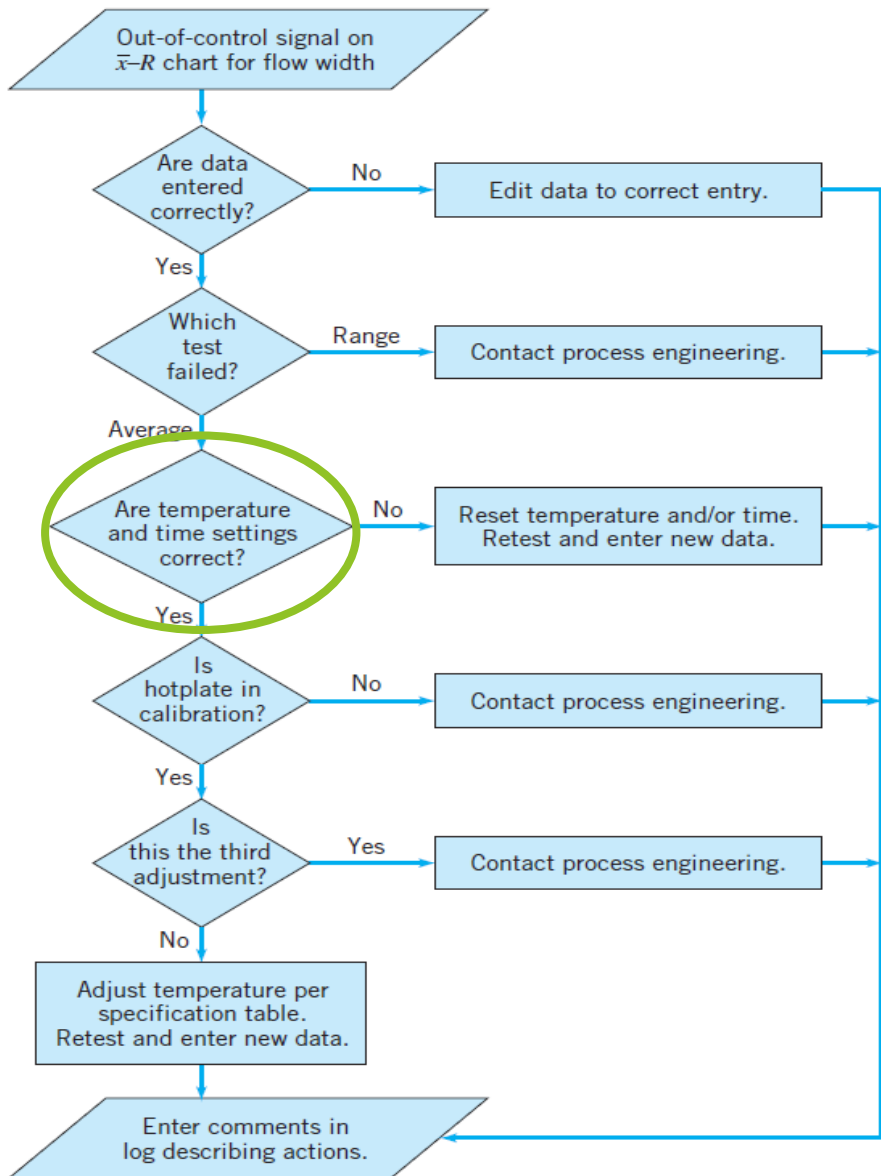
Uno di questi strumenti è sicuramente l'OCAP (Out of Control Action Plan), un diagramma di flusso che contiene la serie di operazioni da seguire per poter gestire un fuori controllo.

Out of Control Action Plan

L'OCAP è costituito da tre fattori fondamentali:

- Activator: segnale di fuori controllo
- Check points: le potenziali cause speciali numerate secondo la loro probabilità di causare quel tipo di fuori controllo (per prima la causa più probabile) o secondo la facilità di verifica (per prima la più facile da verificare)
- Terminators: l'azione per risolvere la condizione di fuori controllo eliminando la causa speciale che lo ha causato.

Out of Control Action Plan: esempio

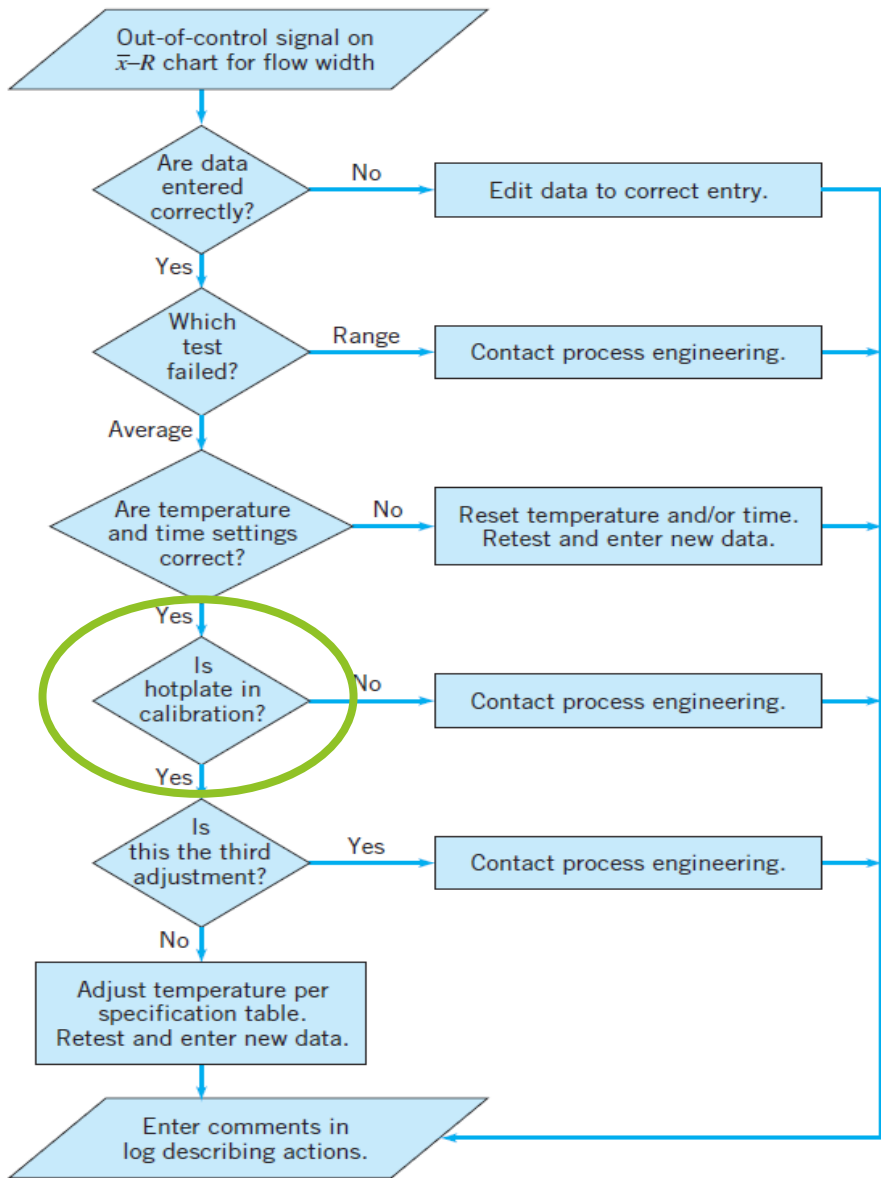


L'OCAP per il processo di cottura forzata.

Questo processo ha due variabili controllabili: temperatura e tempo.

Se la carta di controllo mostra un segnale fuori controllo, gli operatori vengono indirizzati a verificare le impostazioni e la calibrazione del processo, quindi ad apportare modifiche alla temperatura nel tentativo di riportare il processo in uno stato di controllo.

Out of Control Action Plan: esempio



Se queste regolazioni non hanno esito positivo, viene contattato il personale tecnico del processo.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

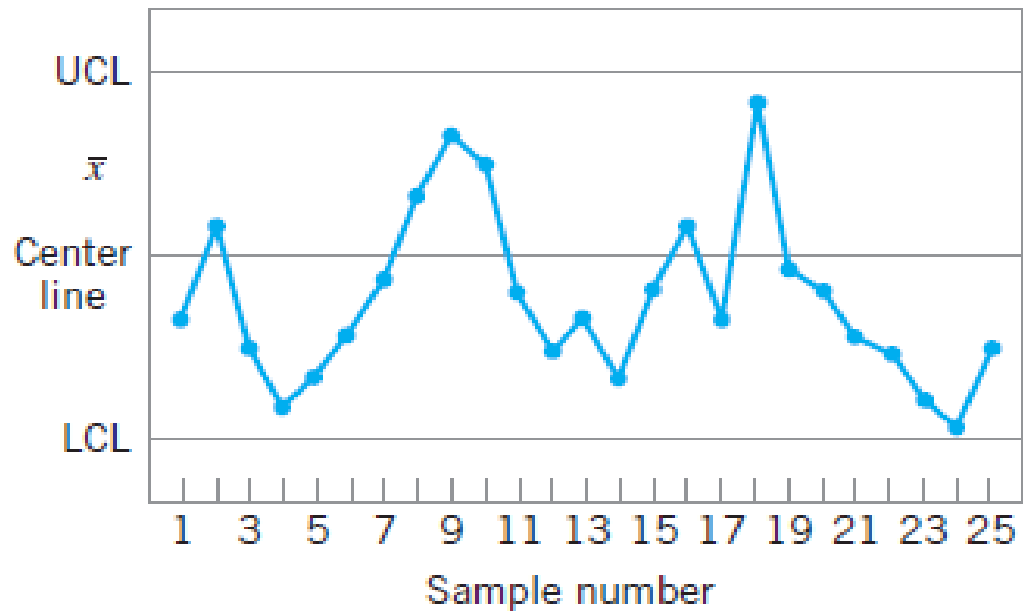
Se nessun punto della carta di controllo esce dai limiti di controllo è sufficiente per concludere che il processo è sotto controllo?

Analisi dei patterns di una carta di controllo

Una carta di controllo può indicare una situazione di fuori controllo sia:

- quando uno o più punti cadono oltre i limiti di controllo
- sia quando l'andamento descritto dai punti, pur interni ai limiti, non è casuale: la non casualità dei punti è sintomo di un processo che produce pezzi le cui misure di qualità possono essere descritte da un modello e quindi tali da essere prevedibili.

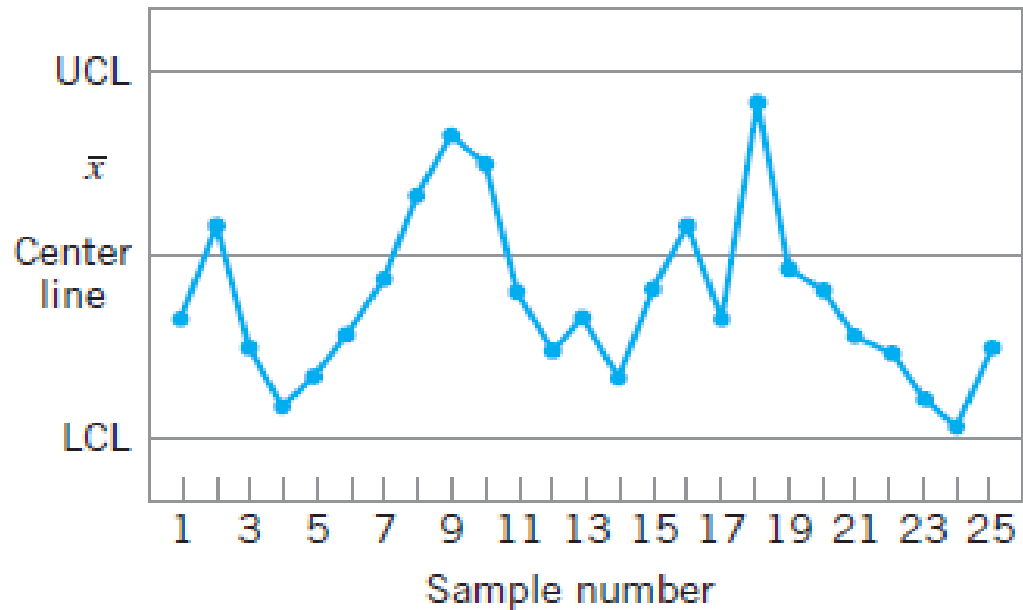
Analisi dei patterns di una carta di controllo



Ad esempio, consideriamo questo grafico.

Sebbene tutti e 25 i punti rientrino nei limiti di controllo, i punti non indicano un controllo statistico poiché il loro modello ha un aspetto molto non casuale.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

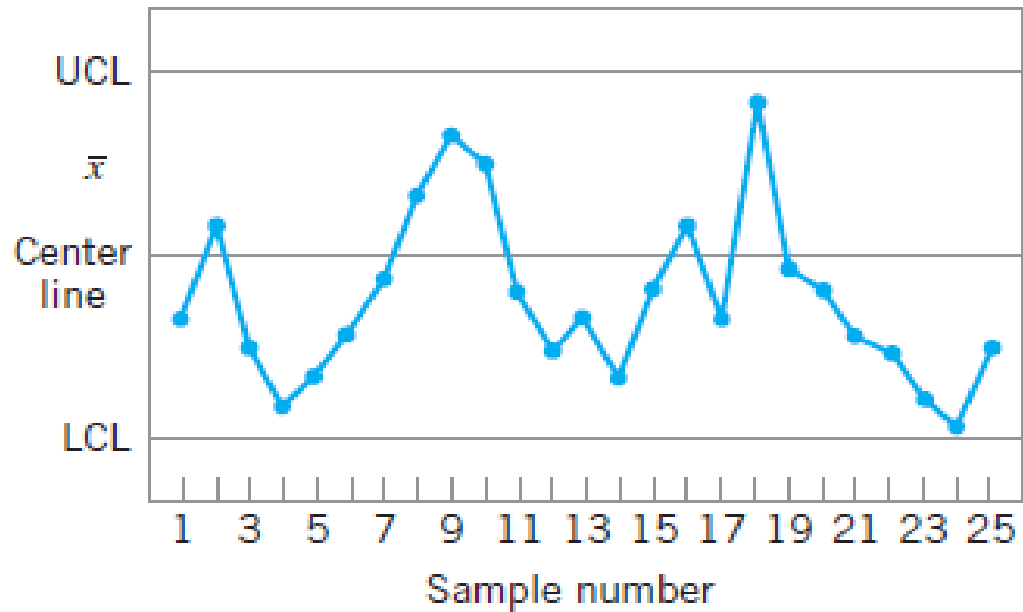


In particolare, notiamo che 19 di 25 punti vengono tracciati sotto la linea centrale, mentre solo 6 di essi sopra.

Inoltre, dopo il quarto punto, cinque punti di fila aumentano di magnitudine.

Questa disposizione dei punti è chiamata "corsa".

Analisi dei patterns di una carta di controllo



Questa carta di controllo ha una corsa insolitamente lunga (a partire dal quarto punto) e una corsa insolitamente lunga (a partire dal diciottesimo punto).

Analisi dei patterns di una carta di controllo

In generale, si definisce corsa una sequenza di osservazioni dello stesso tipo.

Oltre alle corse verso l'alto e verso il basso, è possibile definire i tipi di osservazioni come rispettivamente sopra e sotto la linea centrale, in modo che due punti di fila sopra la linea centrale siano una corsa di lunghezza 2.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

Una corsa di 8 o più punti ha una probabilità molto bassa di verificarsi in un campione casuale di punti.

Di conseguenza, qualsiasi tipo di corsa di lunghezza 8 o superiore viene spesso considerato un segnale di una condizione fuori controllo.

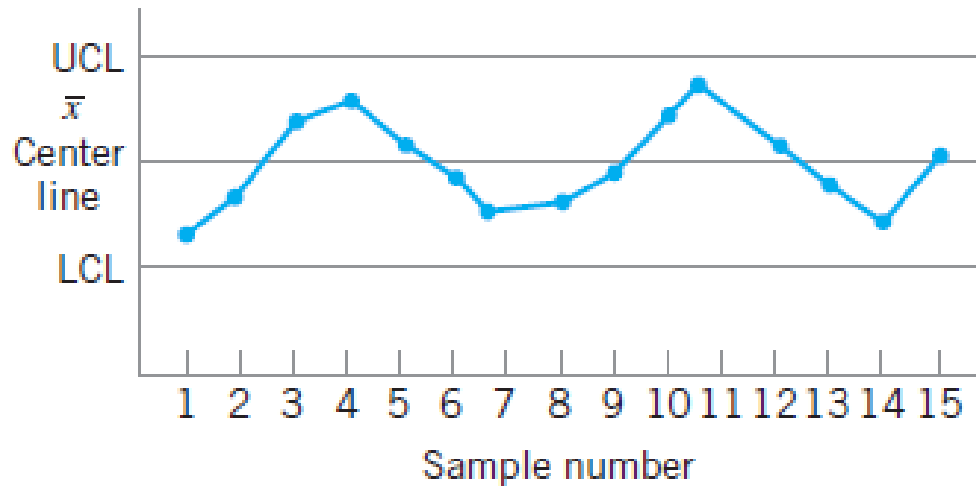
Ad esempio, otto punti consecutivi su un lato della linea centrale possono indicare che il processo è fuori controllo.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

Sebbene le corse siano una misura importante del comportamento non casuale su una carta di controllo, altri tipi di modelli possono anche indicare una condizione fuori controllo.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

Ad esempio, si consideri questo grafico.



Si noti che le medie del campione rientrano tutte nei limiti di controllo, ma presentano un comportamento ciclico. Tale modello può indicare un problema con il processo come affaticamento dell'operatore, consegne di materie prime, accumulo di calore o sollecitazioni e così via.

Sebbene il processo non sia davvero fuori controllo, la resa può essere migliorata eliminando o riducendo le fonti di variabilità che causano questo comportamento ciclico.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

Il problema consiste nel riconoscimento di schemi, ovvero il riconoscimento di schemi sistematici o non casuali sulla carta di controllo e l'identificazione del motivo di questo comportamento.

La capacità di interpretare un modello particolare in termini di cause assegnabili richiede esperienza e conoscenza del processo.

Cioè, non occorre solo conoscere i principi statistici dei grafici di controllo, ma occorre anche avere una buona comprensione del processo.

(L'interpretazione dei modelli sulle carte di controllo sarà discussa in modo più dettagliato in seguito)

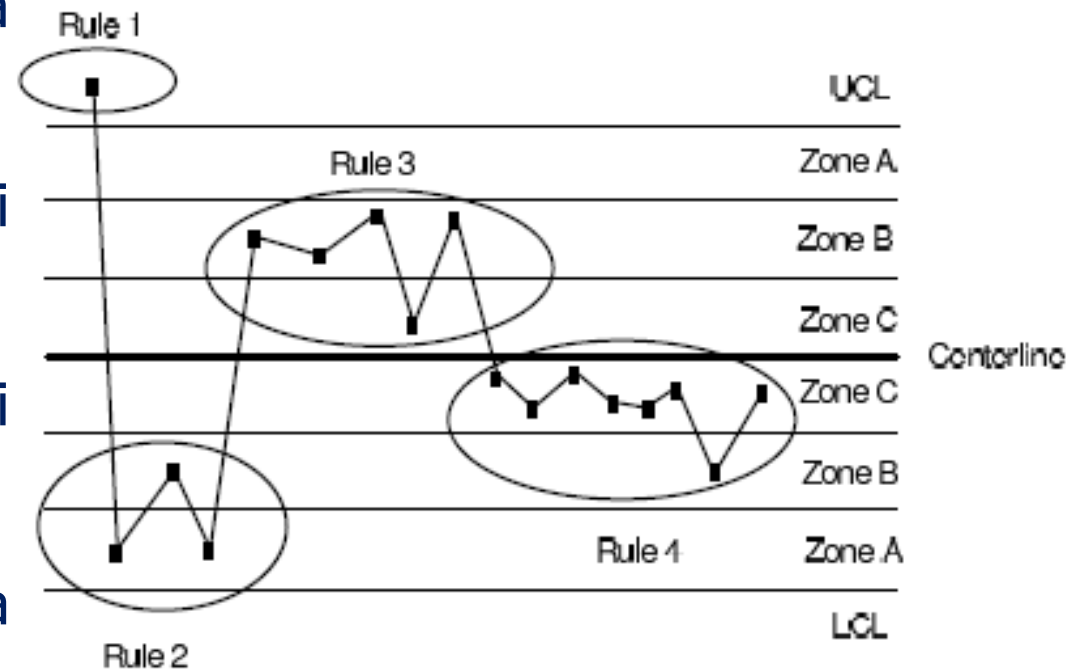
Analisi dei patterns di una carta di controllo

Il Manuale di controllo della qualità statistica della Western Electric (1956) suggerisce una serie di regole decisionali per il rilevamento di schemi non casuali sulle carte di controllo.

Analisi dei patterns di una carta di controllo

In particolare, suggerisce di concludere che il processo è fuori controllo se:

1. uno o più punti fuori dai limiti di controllo a 3 sigma
2. due punti su tre consecutivi fuori dai limiti di sorveglianza
3. quattro punti su cinque consecutivi fuori dalla banda $\pm \sigma$;
4. otto punti consecutivi dallo stesso lato della centerline.



Analisi dei patterns di una carta di controllo

Tali regole si applicano a un lato della linea centrale alla volta.

Pertanto, 1 punto al di sopra del limite di sorveglianza superiore seguito immediatamente da 1 punto al di sotto del limite di sorveglianza inferiore non segnalerebbe un allarme fuori controllo.

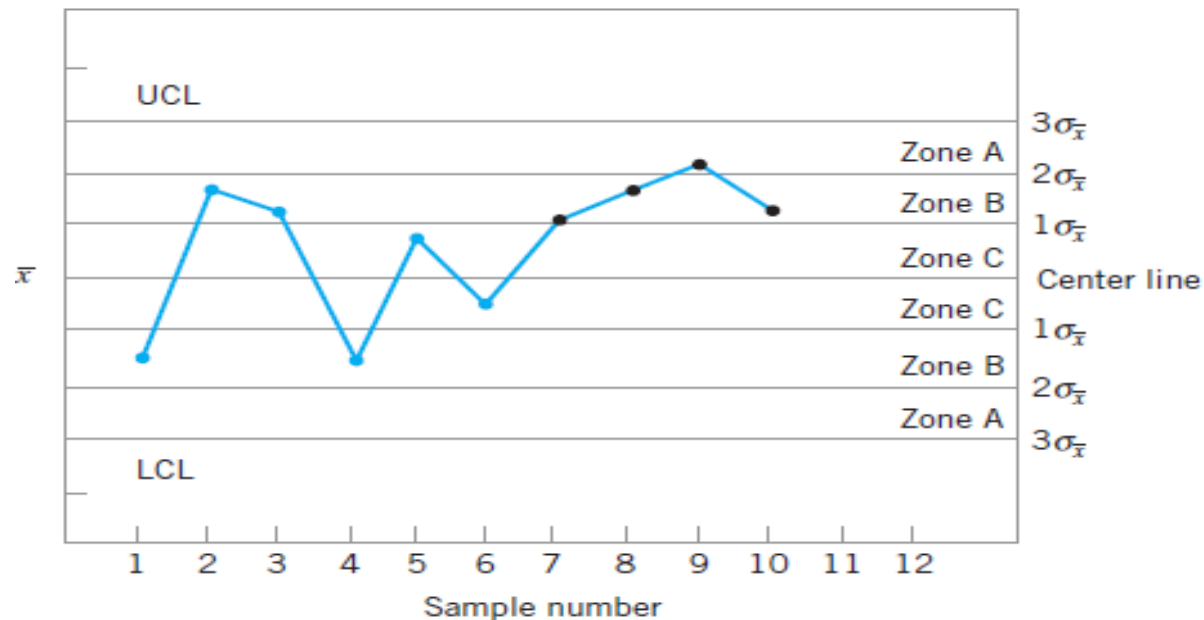
Questi sono spesso usati in pratica per migliorare la sensibilità delle carte di controllo.

Cioè, l'uso di queste regole può consentire di rilevare spostamenti di processo più rapidamente di quanto non consentirebbe il solo criterio della violazione del limite di controllo a 3 sigma.

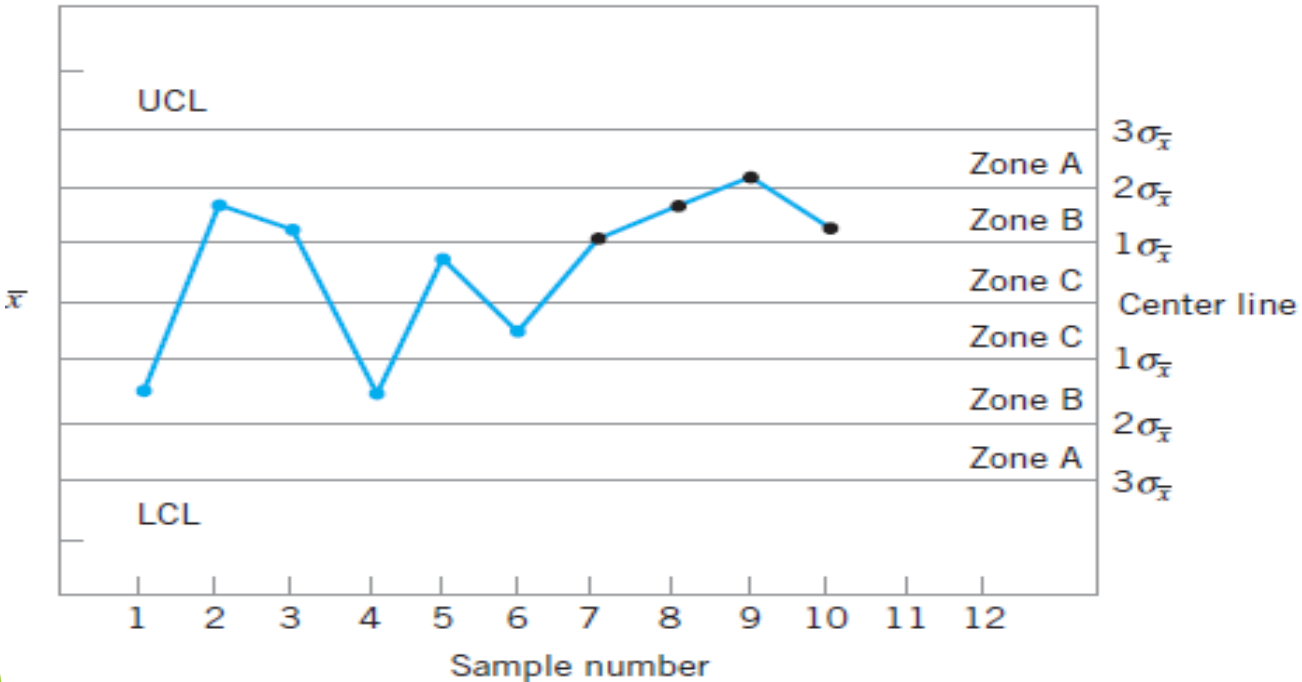
Analisi dei patterns di una carta di controllo

La procedura Western Electric suddivide la carta controllo in tre zone (A, B e C) (i corrispondenza dei limiti a 1-sigma, 2-sigma e 3-sigma).

Di conseguenza, le regole di Western Electric sono talvolta chiamate regole di zona per le carte di controllo.



Analisi dei patterns di una carta di controllo



Si noti che gli ultimi quattro punti rientrano nella zona B o oltre. Pertanto, poiché 4 su 5 punti consecutivi superano il limite di un sigma, la procedura di Western Electric concluderà che il modello non è casuale e che il processo è fuori controllo.

Che fare se il processo è fuori controllo?

L'utilizzo delle carte di controllo standard prevede applicazioni di 2 fasi (fase I e fase II), con due obiettivi diversi e distinti.

Nella fase I, si costruiscono le carte di controllo al fine di aiutare il personale operativo a portare il processo in uno stato di controllo statistico.

Nella fase II, si utilizzano le carte di controllo per monitorare il processo produttivo.

Che fare se il processo è fuori controllo?

Fase I: portare il processo in controllo

1. Ricercare e rimuovere eventuali cause specifiche
2. Rimuovere i dati influenzati dalle cause specifiche e/o raccogliere nuovi dati
3. Ricalcolare la carta
4. Se vi sono punti fuori controllo torna ad 1.
5. Ricalcolare la carta
6. Se vi sono punti fuori controllo torna ad 1.

Che fare se il processo è fuori controllo?

Fase II: mantenere il processo sotto controllo

1. Calcolare i limiti di controllo ed estenderli nel futuro
2. Se vi sono punti fuori controllo, ricercare e rimuovere eventuali cause specifiche
3. Se necessario, ricalcolare i limiti di controllo raccogliendo nuovi dati (non mescolare vecchi e nuovi!)

Quando si devono ricalcolare i limiti di controllo?

Se:

- il processo è cambiato
- la causa del cambiamento è nota
- ci si aspetta che il cambiamento si mantenga nel tempo
- ci sono abbastanza dati

Ragioni della popolarità delle carte di controllo

1. Sono tecniche provate di miglioramento della produttività: riducono scarti e rilavorazioni del prodotto (in questo modo aumenta la produttività, decrescono i costi e la capacità produttiva (intesa come numero di prodotti per ora) aumenta);
2. le carte di controllo aiutano a tenere il processo in controllo (il che è consistente con la filosofia del "fare giusto la prima volta");
3. prevengono aggiustamenti non necessari: una carta di controllo può distinguere tra rumore di fondo e variazioni fuori norma (la carta di controllo è consistente con la filosofia "se non è rotto, non ripararlo").