



Gestione della Qualità del Software

Approfondimenti:

Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 10th Edition, Harold Kerzner
Capitolo 20 – Quality Management

A Guide to the Project Management Body of Knowledge: (Pmbok Guide), 4° ed, by Project Management Institute,
Capitolo 8: Project Quality Management

Dipartimento di Informatica - Università degli Studi di Bari
Via Orabona, 4 - 70125 - Bari
Tel: +39.080.5443270 | Fax: +39.080.5442536
serlab.di.uniba.it

Sommario

- ⇒ Evoluzione storica del concetto di qualità.
- ⇒ Caratteristiche del software e la relazione con la qualità.
- ⇒ Fattori che influenzano la qualità del software.
- ⇒ Concetti di Gestione della Qualità
- ⇒ Strumenti per il controllo della qualità.

Qualità dei Progetti

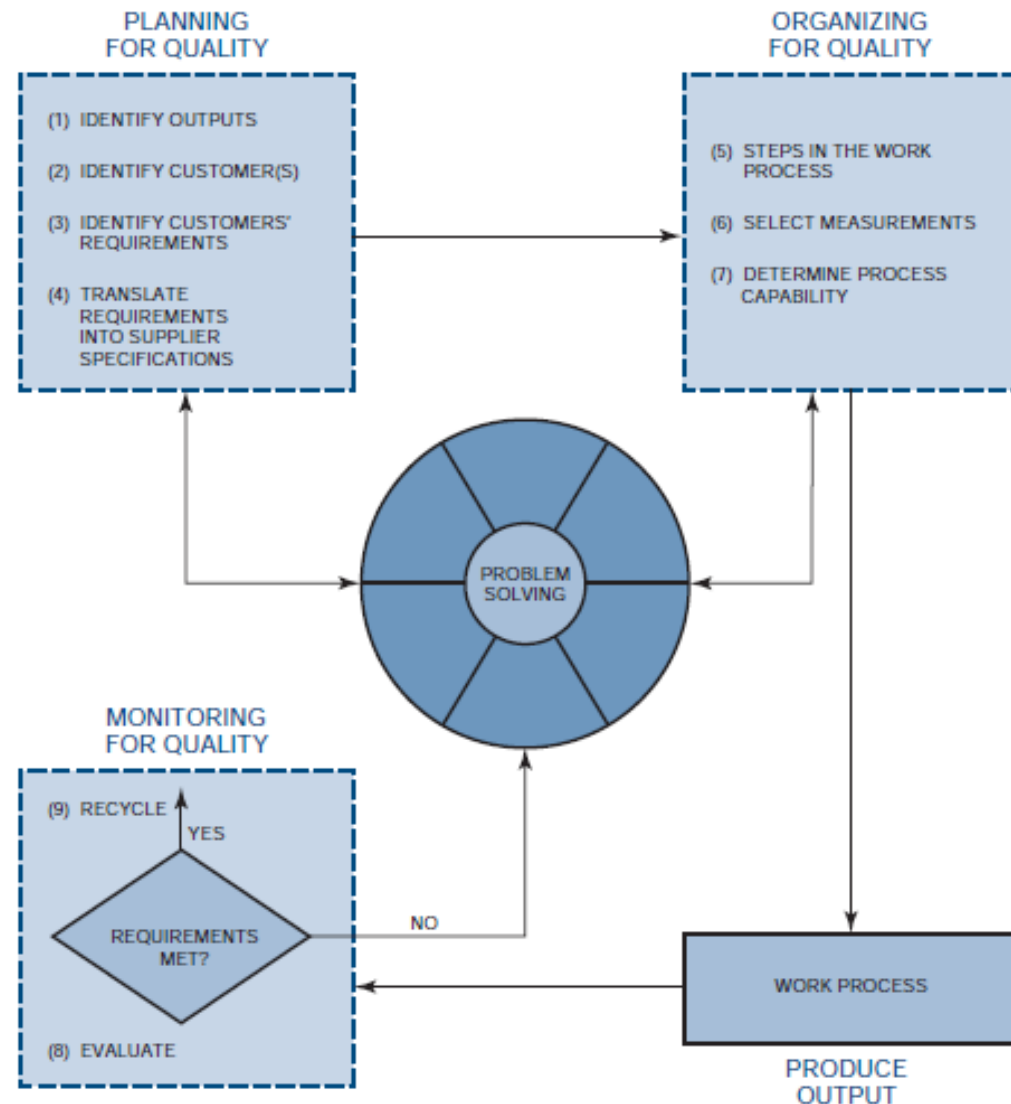
- ⇒ Secondo lo standard ISO 9000, la qualità è definita come: **l'insieme delle caratteristiche di un prodotto/servizio necessarie per soddisfare i requisiti prefissati.**
- ⇒ Negli ultimi vent'anni il concetto di qualità si è sempre più focalizzato intorno alla **soddisfazione dei clienti** che richiedono:
 - ❑ Alte prestazioni dei requisiti
 - ❑ Sviluppo rapido dei prodotti
 - ❑ Livelli di tecnologia più alti
 - ❑ Materiali e processi spinti al limite
 - ❑ Meno difetti

Qualità dal passato al presente

Past	Present
<ul style="list-style-type: none">• Quality is the responsibility of blue-collar workers and direct labor employees working on the floor• Quality defects should be hidden from the customers (and possibly management)• Quality problems lead to blame, faulty justification, and excuses• Corrections-to-quality problems should be accomplished with minimum documentation• Increased quality will increase project costs• Quality is internally focused• Quality will not occur without close supervision of people• Quality occurs during project execution	<ul style="list-style-type: none">• Quality is everyone's responsibility, including white-collar workers, the indirect labor force, and the overhead staff• Defects should be high-lighted and brought to the surface for corrective action• Quality problems lead to cooperative solutions• Documentation is essential for "lessons learned" so that mistakes are not repeated• Improved quality saves money and increases business• Quality is customer focused• People want to produce quality products• Quality occurs at project initiation and must be planned for within the project

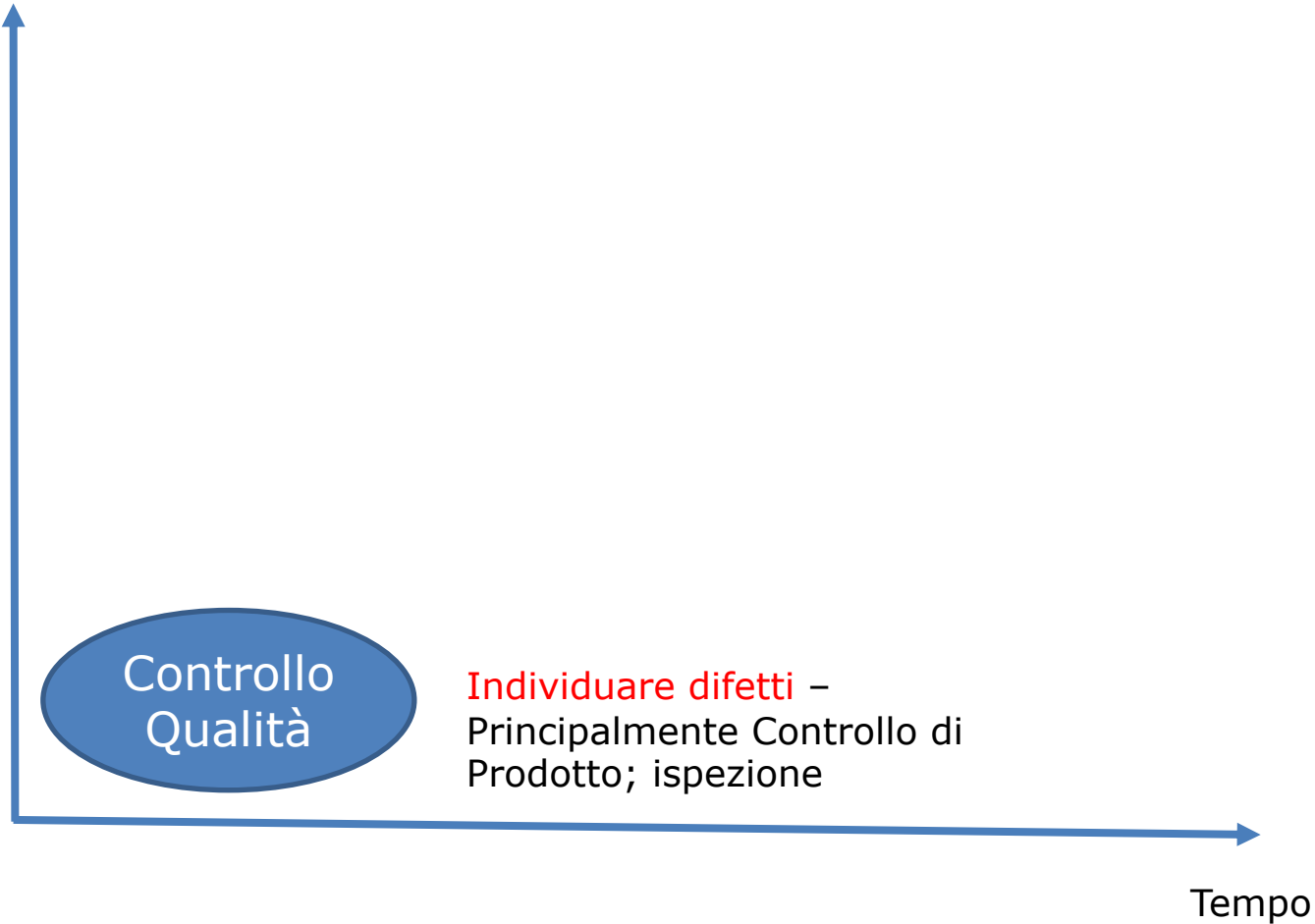
Processo di Miglioramento Continuo

- ⇒ La qualità è intesa sia come qualità di processo che di prodotto.
- ⇒ Sono strettamente legate l'uno all'altra.
- ⇒ Attraverso il miglioramento continuo dei processi si applicano lezioni apprese per ottenere prodotti e servizi migliori.



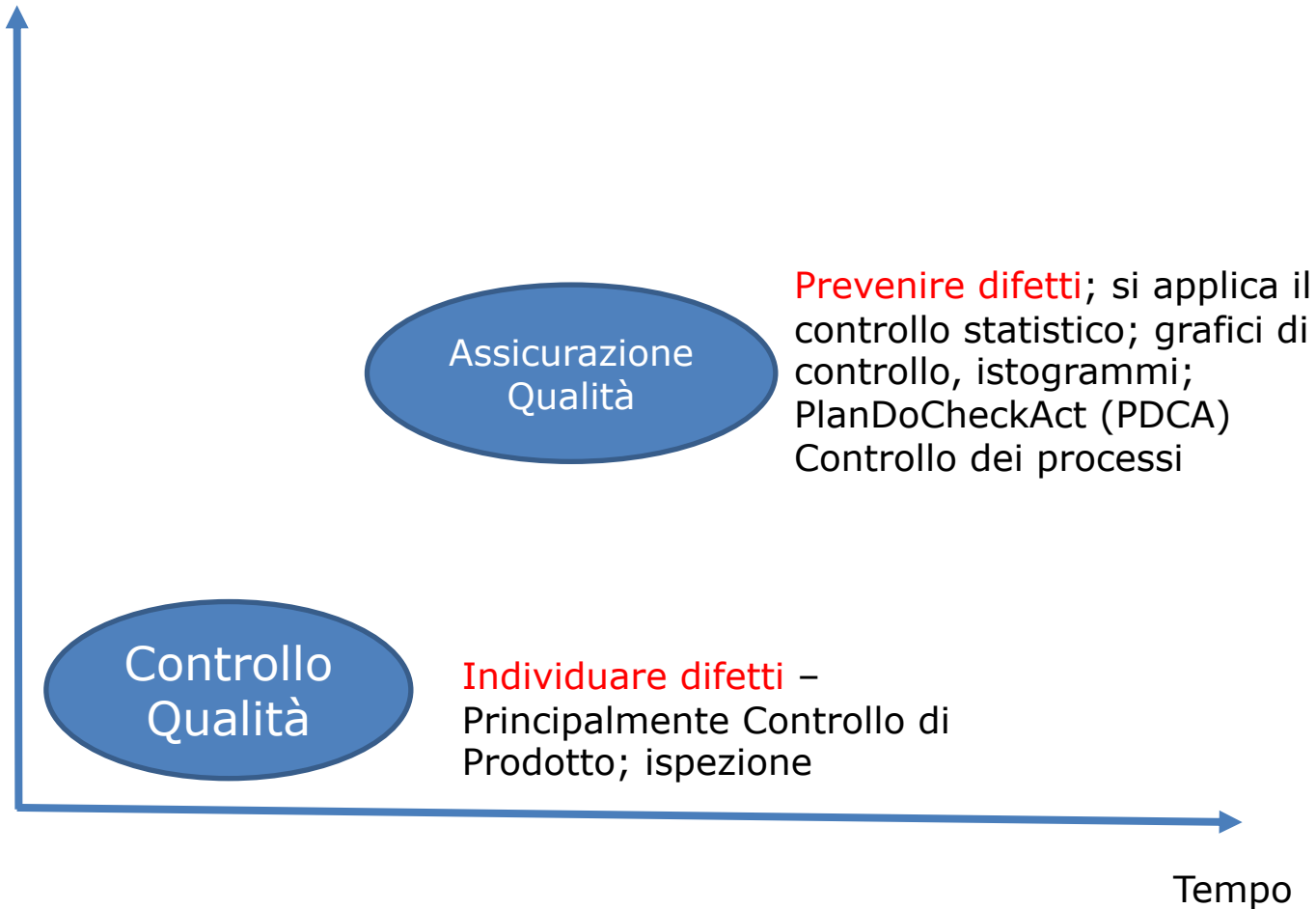
Evoluzione Storica

Miglioramento della qualità



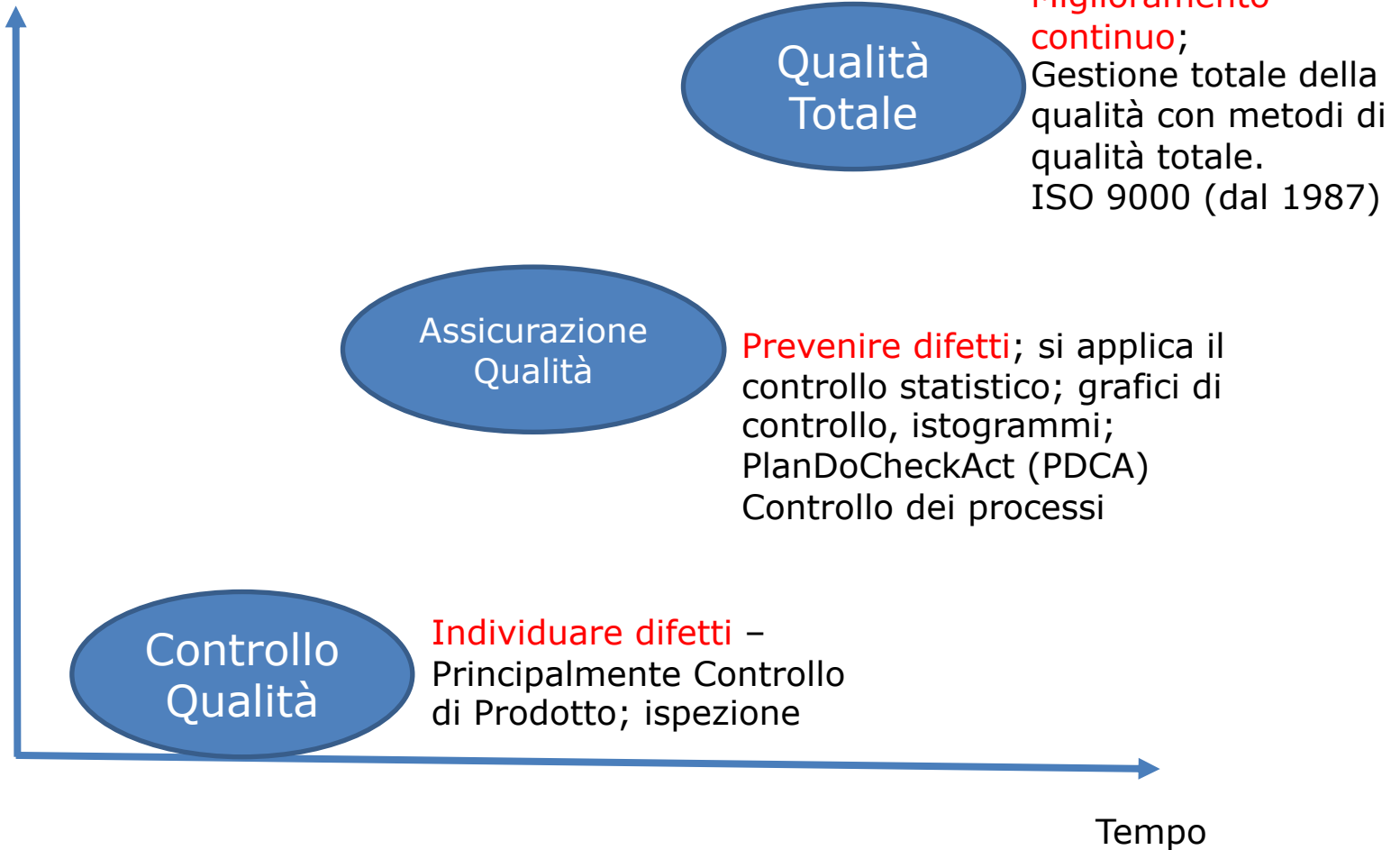
Evoluzione Storica

Miglioramento della qualità



Evoluzione Storica

Miglioramento della qualità



Concetto di Qualità negli Anni

- ⇒ Prima della prima guerra mondiale **la qualità** era intesa fondamentalmente come **ispezione**
 - ❑ selezione di elementi buoni dai cattivi.
- ⇒ Dopo la guerra, sino agli anni '50 iniziarono ad emergere concetti di **controllo di qualità**
 - ❑ Tecniche matematiche e statistiche
 - ❑ Tabelle di campionamento
 - ❑ Carte di controllo
- ⇒ Dagli anni '50-'60 il controllo di qualità è diventato anche assicurazione di qualità (**quality assurance**) con maggiore **enfasi sulla prevenzione** piuttosto che sulla identificazione dei problemi
- ⇒ Oggi attenzione è posta sulla **gestione della qualità quale fattore strategico** includendo aspetti quale:
 - ❑ La qualità è definita dai clienti
 - ❑ La qualità è legata alla redditività del mercato
 - ❑ La qualità è parte integrante dei processi strategici di pianificazione
 - ❑ La qualità richiede impegno da parte dell'intera organizzazione

Caratteristiche del software e la loro relazione con la qualità ...

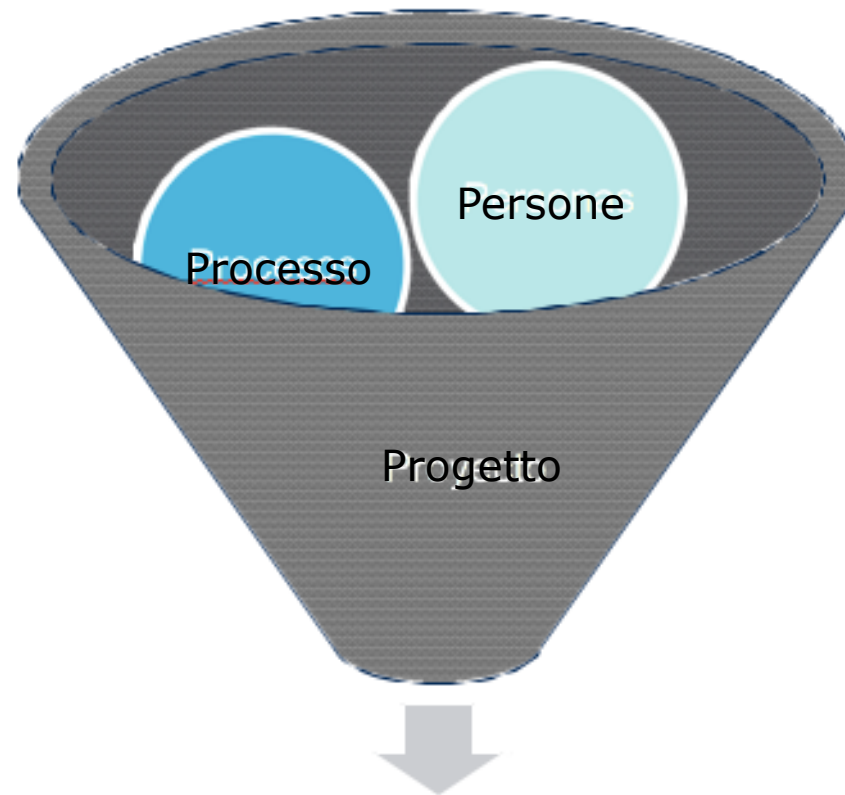
- ⇒ E 'astratta.
- ⇒ **Non è** come il resto dei prodotti di ingegneria in termini di **tangibilità**.
- ⇒ **I costi** incidono principalmente sulle fasi di **design/progettazione**, e non di produzione.
- ⇒ La **manutenzione è complessa**.
- ⇒ Popolarmente, si suppone che sia facile fare modifiche.
- ⇒ Popolarmente, software con errori non viene rigettato.

... Caratteristiche del software e la loro relazione con la qualità

⇒ due prospettive della qualità

Fornitore	Cliente
<ul style="list-style-type: none"> • Il software sviluppato fa quello che deve fare. • I prodotti sviluppati svolgono adeguatamente le loro funzioni. • Sviluppiamo software che funziona correttamente dalla prima esecuzione. • Costruiamo software in tempo e costi previsti. 	<ul style="list-style-type: none"> • riceviamo il prodotto adeguato agli scopi e alle necessità che deve ricoprire • Siamo soddisfatti. • I prodotti soddisfano le aspettative. • Siamo trattati bene (integrità, cortesia e rispetto).

Fattori che influenzano la qualità del software



Qualità del software

Concetti di Gestione della Qualità

- ⇒ Il project manager ha la maggiore responsabilità della gestione di qualità del progetto.
- ⇒ 20-30% del lavoro del project office è attribuibile alla gestione della qualità
- ⇒ Ci sono **sei concetti che supportano la esecuzione di ogni progetto**
 - ❑ Politica di qualità
 - ❑ Obiettivi di qualità
 - ❑ Assicurazione della qualità
 - ❑ Controllo della qualità
 - ❑ Verifica della qualità (Audit)
 - ❑ Piano di qualità

Concetti di Gestione della Qualità: **Politica di Qualità**

⇒ La politica di qualità è generalmente un documento elaborato da esperti di qualità e supportato dal top management.
Stabilisce:

- ❑ Gli **obiettivi** di qualità
- ❑ I **livelli di qualità accettabili** per l'organizzazione
- ❑ Le **responsabilità** di ciascun membro nell'applicare la politica di qualità

Concetti di Gestione della Qualità: Obiettivi di Qualità

- ⇒ Gli obiettivi di qualità consistono di obiettivi specifici, insieme all'intervallo di tempo entro cui soddisfarli.
- ⇒ Gli obiettivi devono essere perseguibili e fattibili con quelle che sono le capacità dell'organizzazione stessa.
- ⇒ Un buon obiettivo di qualità deve:
 - ❑ Essere perseguibile
 - ❑ Definire obiettivi specifici
 - ❑ Essere comprensibile
 - ❑ Stabilire scadenze

Concetti di Gestione della Qualità: Assicurazione della Qualità

- ⇒ Quality Assurance si riferisce alle attività formali e ai processi manageriali che assicurano che i prodotti e servizi raggiungano/abbiano i livelli di qualità prefissati.
- ⇒ La Quality Assurance assicura che lo scopo del progetto, i costi e i tempi siano integrati tra loro
- ⇒ Un buon sistema di assicurazione della qualità deve:
 - ❑ Identificare obiettivi e standard
 - ❑ Essere orientato alla prevenzione
 - ❑ Pianificare per collezionare e usare dati per il miglioramento continuo
 - ❑ Includere verifiche (audits) di qualità

Concetti di Gestione della Qualità: Controllo della Qualità ...

- ⇒ Controllo della qualità indica **l'insieme di attività e tecniche che mirano a creare specifiche caratteristiche di qualità.**
- ⇒ Include: monitoraggio continuo dei processi, identificazione ed eliminazione delle cause di problemi, uso di SPC per ridurre la variabilità dei processi ed incrementarne l'efficacia.
- ⇒ Il controllo di qualità **certifica che gli obiettivi di qualità dell'organizzazione si stanno raggiungendo.**
- ⇒ Un sistema di controllo della qualità deve:
 - ❑ Selezionare cosa controllare
 - ❑ Stabilire gli standard su cui basarsi per individuare eventuali azioni di miglioramento
 - ❑ Stabilire le tecniche di misurazione adottate
 - ❑ Confrontare i risultati osservati con lo standard di qualità
 - ❑ Monitorare e calibrare i dispositivi di misurazione
 - ❑ Includere documentazione dettagliata per tutti i processi

... Concetti di Gestione della Qualità: **Controllo della Qualità**

- ⇒ Le attività di controllo della qualità mirano a migliorare la qualità dal punto di vista della correzione di difetti dei prodotti (e non solo).
- ⇒ In seguito al controllo qualità, è possibile prendere alcune decisioni:
 - ❑ Accettare o meno di un prodotto o servizio.
 - ❑ Fare rielaborazioni, che permettono ad un prodotto /servizio scartato di essere considerato nuovamente valido. Comporta costi.
 - ❑ Modificare il processo che si sta eseguendo.
- ⇒ Queste attività (di controllo qualità) sono svolte utilizzando una serie di strumenti

Assicurazione e Controllo Qualità

Prevenzione	Correzione
Quality Assurance : Set di azioni programmate e sistematiche, necessarie per fornire con adeguata fiducia che un prodotto o un servizio sia in grado di soddisfare i requisiti di qualità.	Controllo di qualità : insieme di tecniche e di attività di carattere operativo, utilizzati per verificare i requisiti di qualità del prodotto o del servizio



Assicurazione e Controllo Qualità

Controllo qualità (QC)	Assicurazione qualità (QA)
<ul style="list-style-type: none">• QC è legato a un determinato prodotto o servizio.• QC identifica difetti al fine di correggerli.• QC è responsabilità di ciascun membro del team.	<ul style="list-style-type: none">• QA aiuta a stabilire i processi• QA definisce un programma di misura attraverso cui raccogliere i valori.• QA identifica i punti di debolezza nei processi e miglioramenti nel progetto.• QA è una responsabilità del management.• QA valuta se il controllo di qualità consente di identificare debolezze nel processo (al fine di non avere difetti nel prodotto).• QA è legato a tutti i prodotti sviluppati.

Concetti di Gestione della Qualità: Verifica della Qualità

- ⇒ La verifica della qualità è una valutazione indipendente, fatta da parte di personale qualificato il quale verifica che il progetto è conforme ai requisiti di qualità e che sta procedendo secondo le procedure e le politiche stabilite.
- ⇒ Una verifica della qualità assicura che:
 - ❑ La qualità pianificata per il progetto sia raggiunta
 - ❑ I prodotti sono adeguati all'uso
 - ❑ Le leggi e le normative sono seguite
 - ❑ I sistemi di raccolta e distribuzione dei dati sono accurati e adeguati
 - ❑ Si identificano opportune iniziative di miglioramento

Concetti di Gestione della Qualità: Piano di Qualità

- ⇒ Il piano di qualità **dettaglia come il team di management intende svolgere la politica di qualità dell'organizzazione**. E' parte del piano di project management.
- ⇒ Il piano di qualità include dettagli sugli aspetti di controllo qualità, assicurazione della qualità, approcci per il miglioramento continuo da mettere in atto durante il progetto.
- ⇒ Può essere **formale o informale**, molto dettagliato o lascamente pianificato, dipendentemente dalle esigenze di progetto.
- ⇒ Il piano dovrebbe essere revisionato all'inizio del progetto per assicurare che le decisioni siano basate su informazioni accurate.
- ⇒ Benefici: **ridurre costi e project overrun in seguito a rilavorazioni**

Costo della Qualità

Cost of Conformance

Prevention Costs

(Build a quality product)

- Training
- Document processes
- Equipment
- Time to do it right

Appraisal Costs

(Assess the quality)

- Testing
- Destructive testing loss
- Inspections

Money spent during the project
to avoid failures

Cost of Nonconformance

Internal Failure Costs

(Failures found by the product)

- Rework
- Scrap

External Failure Costs

(Failures found by the customer)

- Liabilities
- Warranty work

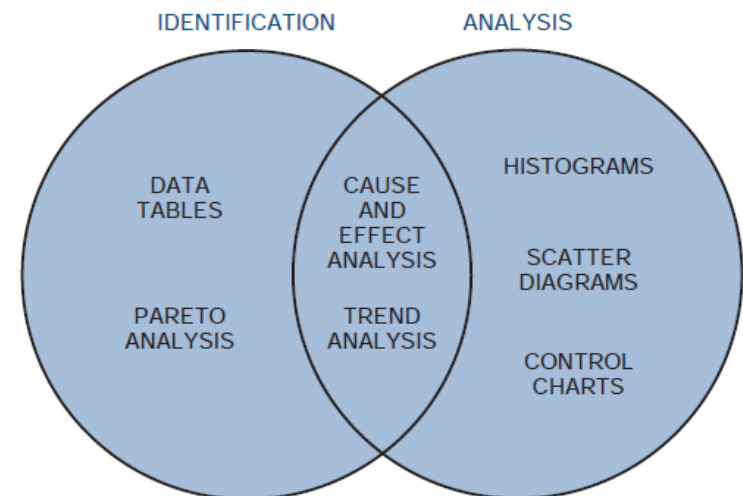
Money spent during and after
the project because of failures

Strumenti per il controllo della qualità

- ⇒ Metodi statistici hanno acquisito sempre più importanza quale strumento di supporto alle decisioni sulla base di dati quantificabili.
- ⇒ Si distinguono **strumenti per identificare ed analizzare opportunità di miglioramento**. Consentono di:
- Organizzare i dati numerici.
 - Facilitare la pianificazione.
 - Migliorare il processo decisionale.

⇒ Sono:

1. **Data Tables**
2. **Diagramma causa-effetto / lisca di pesce / Ishikawa diagram.**
3. **Diagramma di dispersione (Scatter plot)**
4. **Istogramma**
5. **Diagrammi di Pareto (Pareto Chart)**
6. **Diagramma di flusso.**
7. **Trend Analysis: Run chart**
8. **Control chart (per lo Statistical Process Control)**



1. Data Tables

- ⇒ Le **data tables** forniscono una maniera sistematica per raccogliere e mostrare dati.
- ⇒ Sono progettate principalmente per “collezionare” dati, soprattutto provenienti da strumenti automatici.
- ⇒ Forniscono una modalità consistente, efficace ed economica per raccogliere dati, organizzarli e mostrarli per successive analisi.

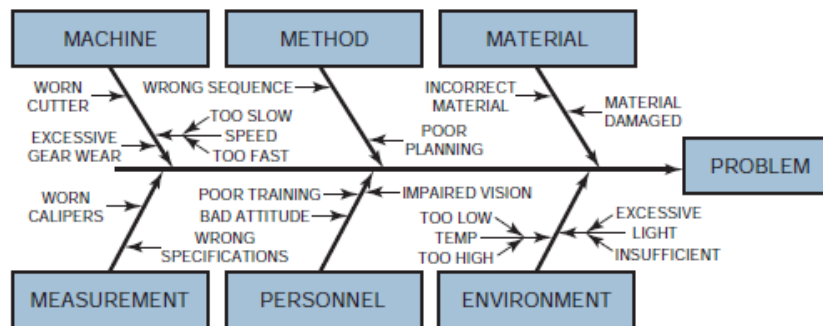
Esempio: tabella riassuntiva dei difetti riscontrati rispetto ai vari fornitori.

- 34 difetti totali
- Fornitore A ha maggiori difetti
- Documentazione di test è il difetto più frequente

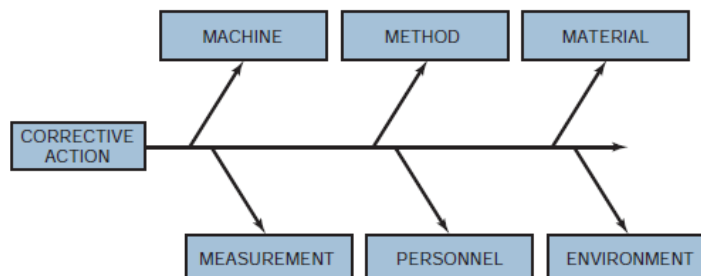
DEFECT	SUPPLIER				
	A	B	C	D	TOTAL
INCORRECT INVOICE	////	/		//	7
INCORRECT INVENTORY	////	//	/	/	9
DAMAGED MATERIAL	///		//	///	8
INCORRECT TEST DOCUMENTATION	/	///	////	//	10
TOTAL	13	6	7	8	34

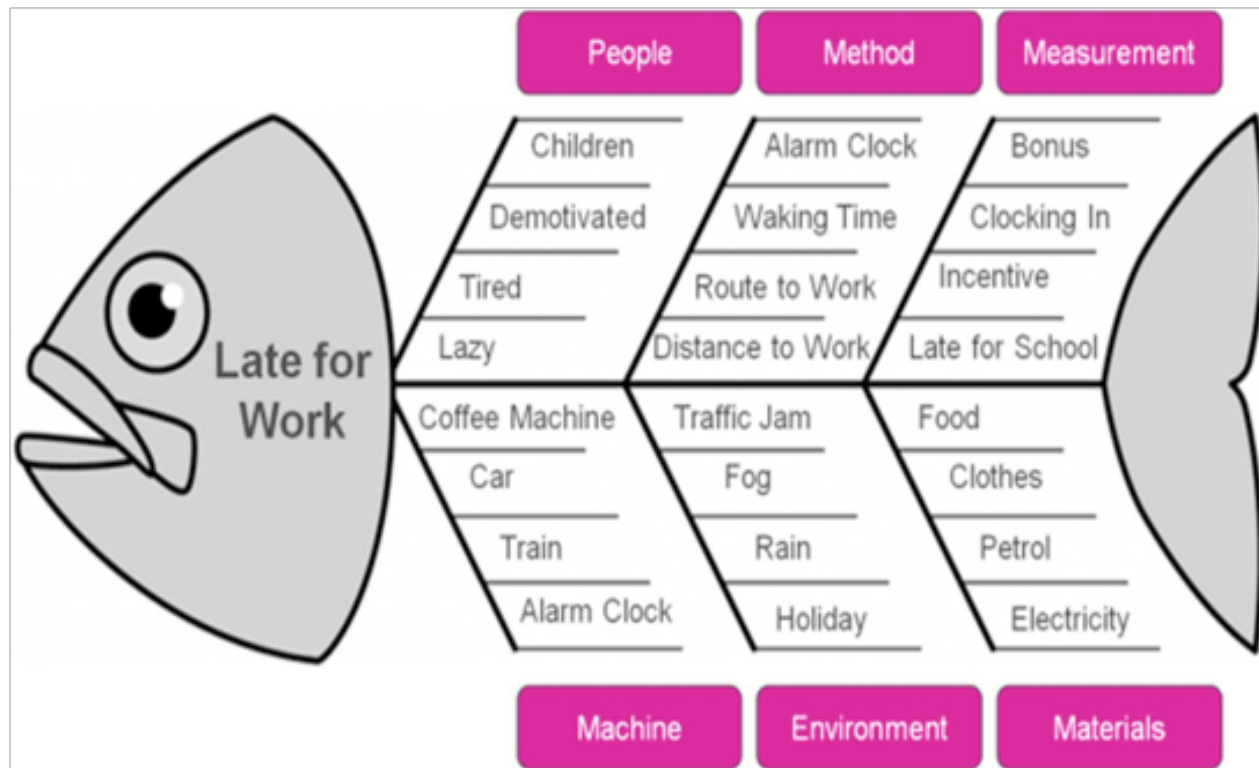
2. Cause and Effect Analysis - Diagramma Causa-Effetto

- ⇒ Identifica le relazioni tra un effetto e le sue potenziali cause. Noti anche come Fishbone Diagrams, o Ishikawa Diagrams. Consiste di 6 passi
- ❑ Step 1: identificare il problema usando vari tool di controllo statistico (es. istogrammi, carte di controllo, brainstorming)
 - ❑ Step 2: selezionare il team di brainstorming, con competenze nell'area del problema in modo da contribuire ad individuare le cause
 - ❑ Step 3: specificare i Problem Box e la freccia principale
 - ❑ Step 4: specificare le categorie che contribuiscono al problema. Le cause saranno determinate relativamente alle varie categorie.
 - ❑ Step 5: identificare le cause legate a ciascuna categoria

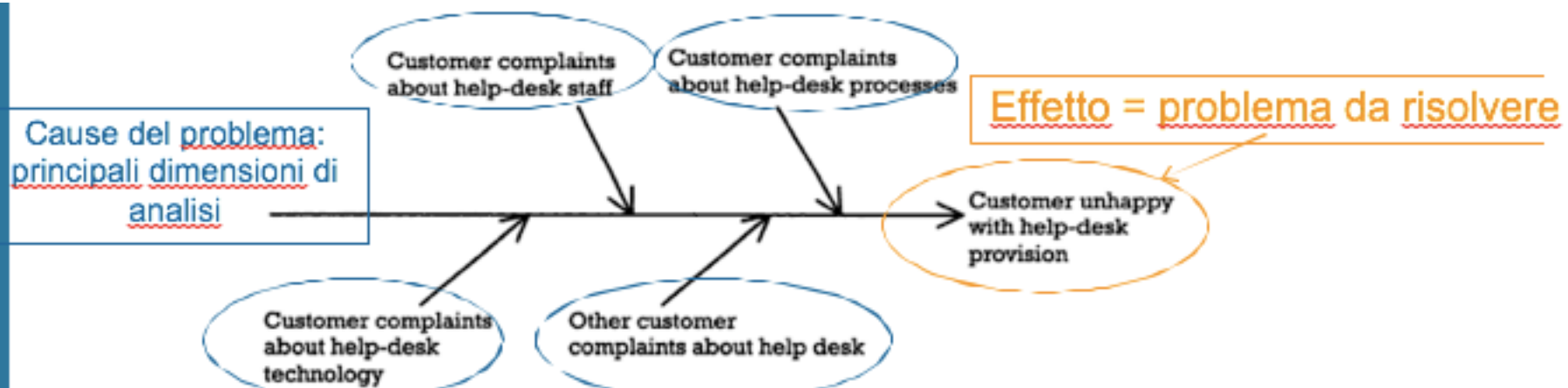


- ❑ Step 6: identificare le azioni correttive

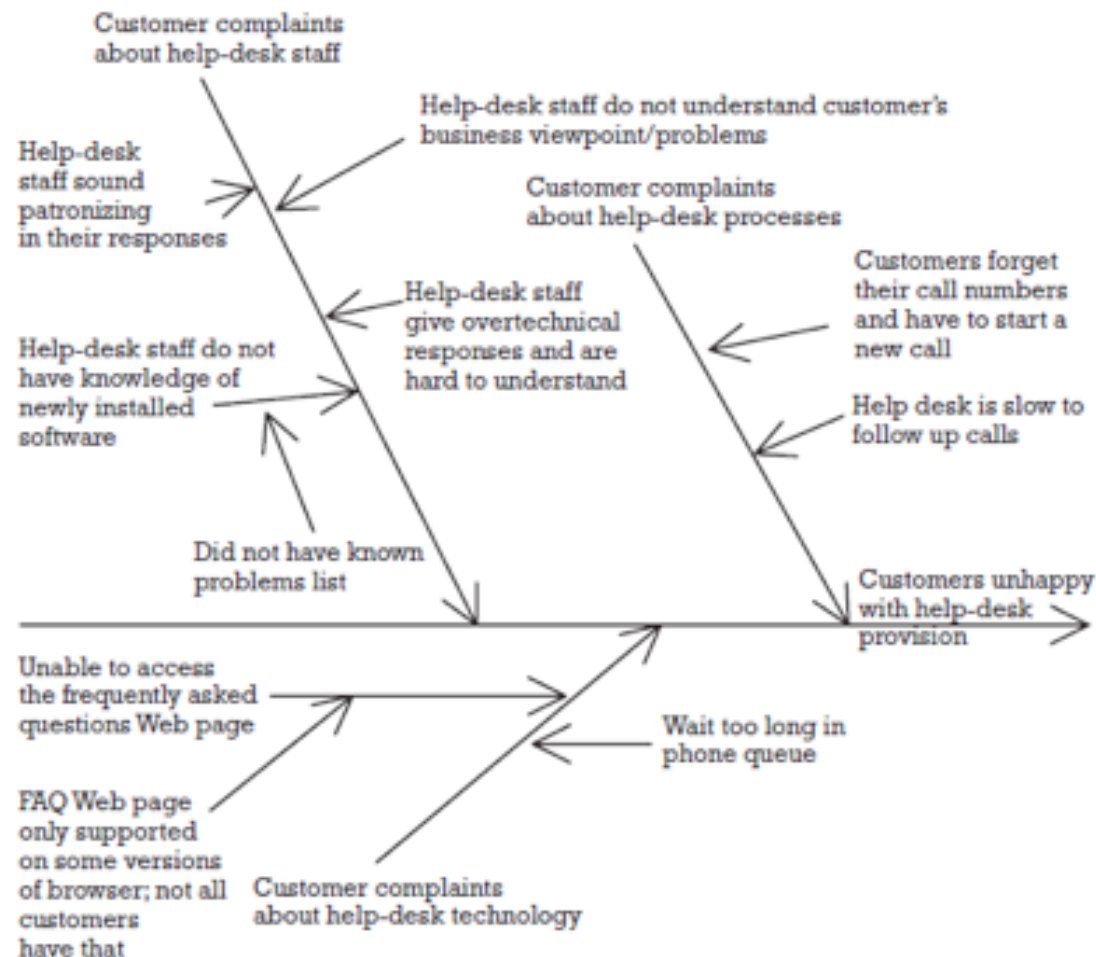




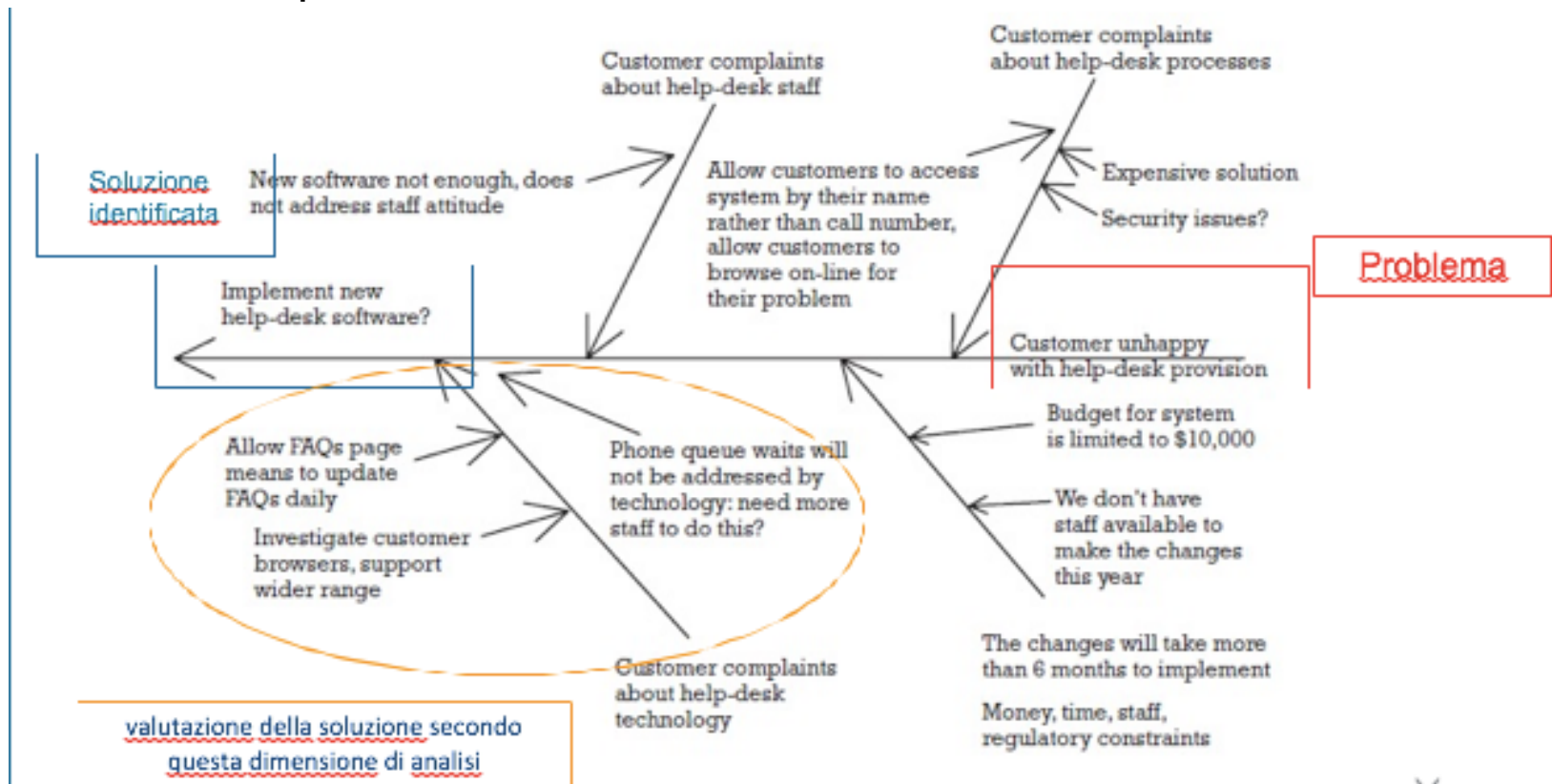
- ⇒ esempio. Supponiamo che stiamo ricevendo lamentele circa il funzionamento di un Help Desk. Gli utenti si lamentano perché l'Help Desk non è aggiornato con le nuove versioni o prodotti. L'organizzazione si pone se sviluppare un nuovo software per la gestione del servizio. Per scoprire se questa è una buona soluzione, questo tipo di diagrammi viene utilizzato:
- ⇒ Il risultato del primo passo di questo schema potrebbe essere:



- ⇒ Per il secondo livello, si potrebbe tenere una riunione e anche pubblicare il diagramma e chiedere a tutti gli interessati di esprimere le proprie idee.
- ⇒ Il risultato finale del diagramma sarebbe:



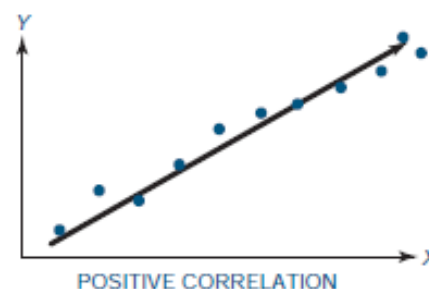
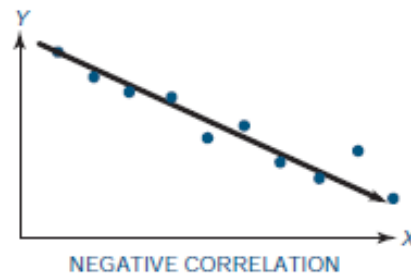
- ⇒ Una volta capito il problema e le sue cause, è possibile utilizzare la stessa tecnica per analizzare **l'adeguatezza della soluzione**.
- ⇒ Per fare questo, un **nuovo schema in senso inverso** in cui la soluzione è l'effetto e le spine del pesce servono a valutare se la soluzione esaminata è appropriata o meno secondo le principali spine.
- ⇒ Realizzando questo nuovo schema:

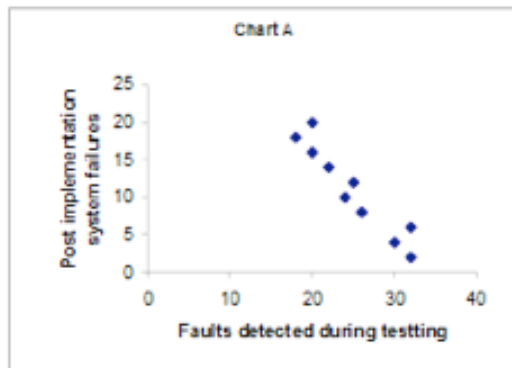


- ⇒ In considerazione dell'analisi della soluzione di questo diagramma:
- ❑ Un nuovo software per l'help desk non risolverà i problemi all'interno di bilancio o comunque entro un tempo ragionevole.
 - ❑ E 'necessario prendere in considerazione un'altra soluzione, ad esempio, migliorare la formazione del personale, o aggiungere una FAQ per la rete Intranet durante l'anno in corso.
 - ❑ Prendere in considerazione gli altri aspetti evidenziati quando il software di help desk entro tre anni sarà aggiornato .

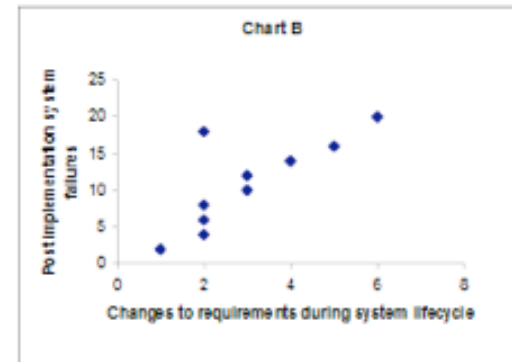
3. Scatter Plot

- ⇒ Organizza i dati usando due variabili: indipendente e dipendente.
- ⇒ Le coppie di osservazioni (x_i, y_i) sono plottate in due dimensioni.
- ⇒ È una buona modalità per individuare eventuali dipendenze tra variabili. Dall'analisi di questo grafico emerge quanto i dati sono sparsi o concentrati e se esiste una tendenza lineare nei valori. In genere, se le variabili sono fortemente relazionate, i data point hanno una forma sistematica (una linea, una curva)

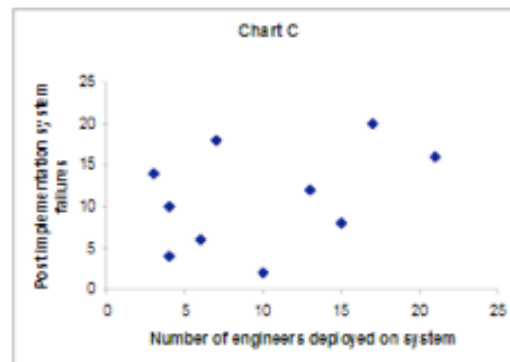




Strong negative correlation

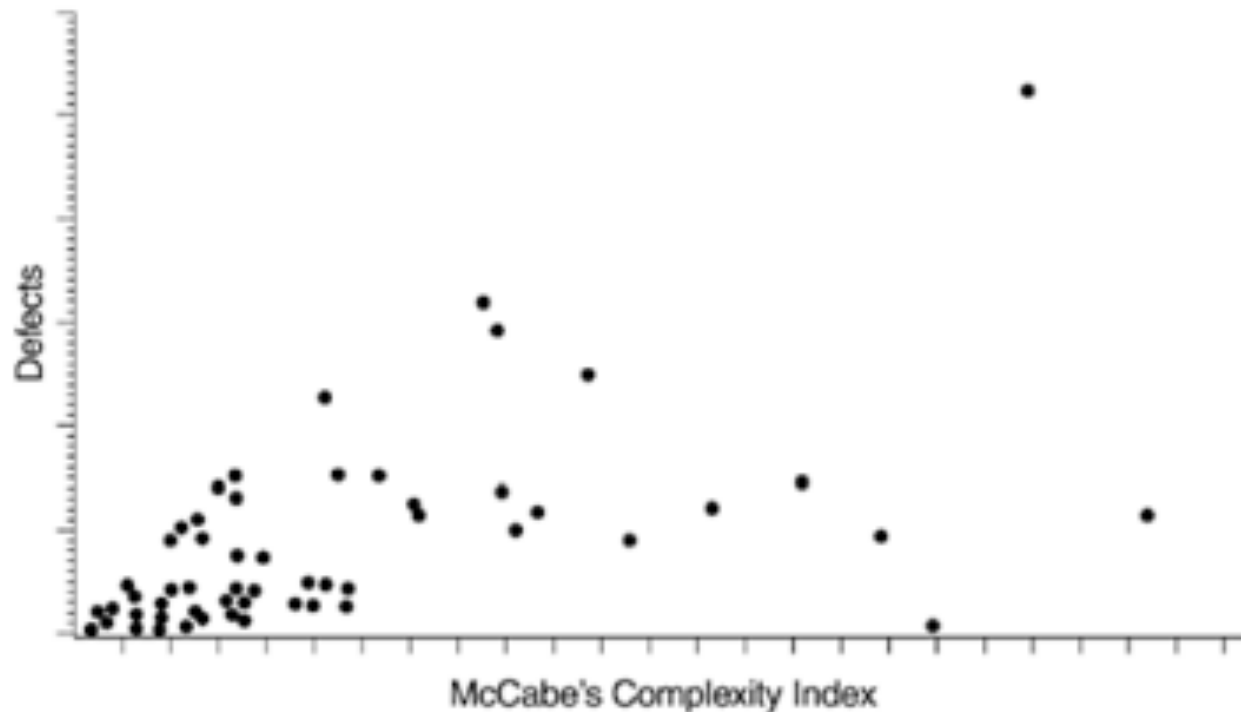


Strong positive correlation



No strong correlation.

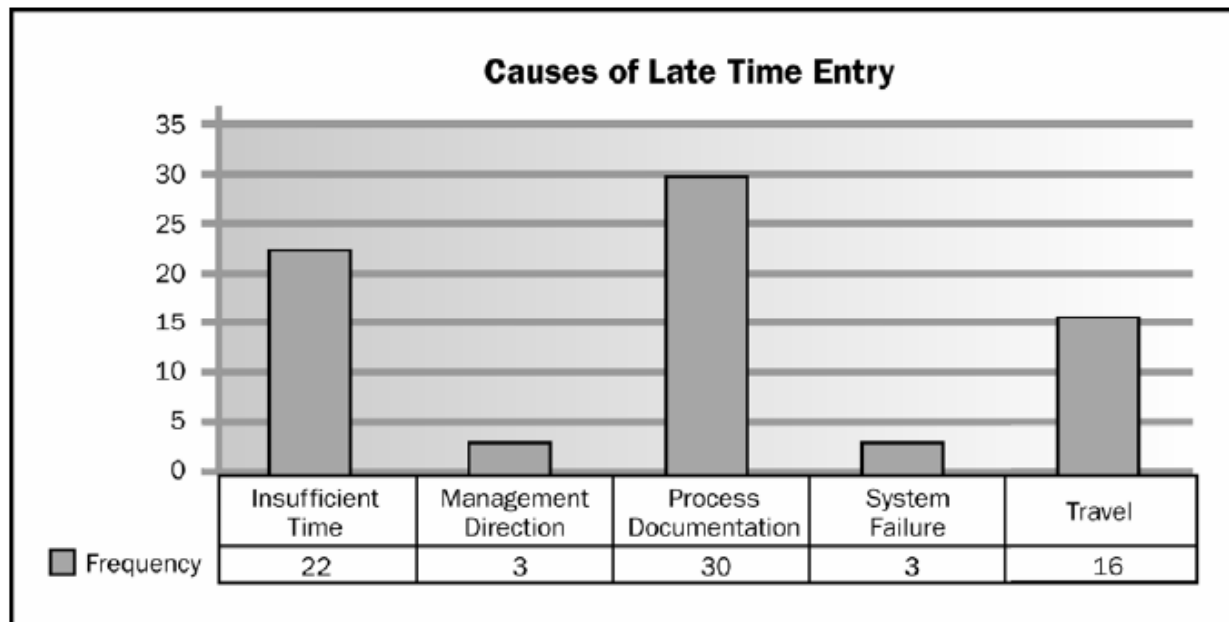
- ⇒ aiuta a mostrare la relazione tra due variabili.
- ⇒ Più i punti di dati seguono una linea diagonale, maggiore è correlazione tra le due variabili rappresentate.

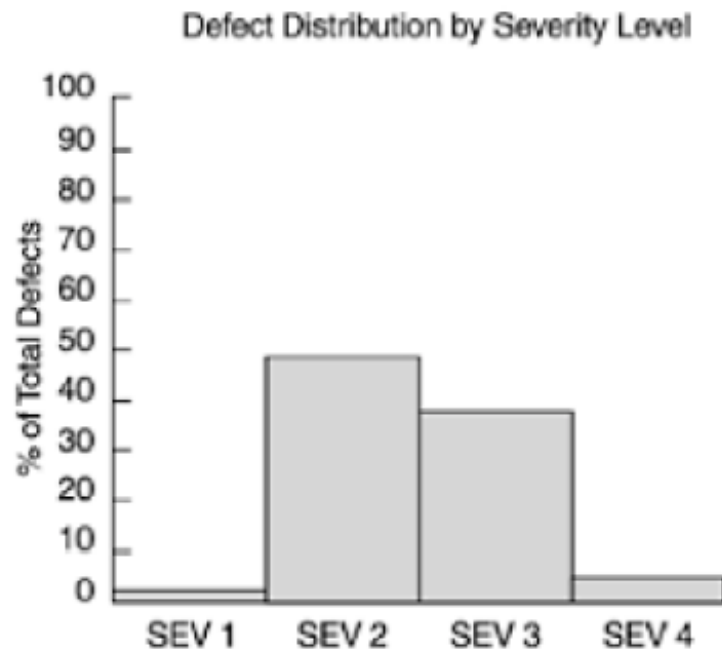


- ⇒ Questo diagramma illustra la relazione tra la complessità McCabe e il livello di difetti.
- ⇒ Ogni punto rappresenta un modulo software la cui complessità è rappresentato sull'asse X e un numero di difetti rappresentato sull'asse Y
- ⇒ Poiché la complessità di un modulo può essere misurata una volta completato, serve a prevedere il livello dei difetti.
- ⇒ Inoltre, ridurre la complessità durante lo sviluppo, consentirà anche di ridurre il livello di difetti essendo fattori correlati l'uno all'altro come si evince dal grafico.

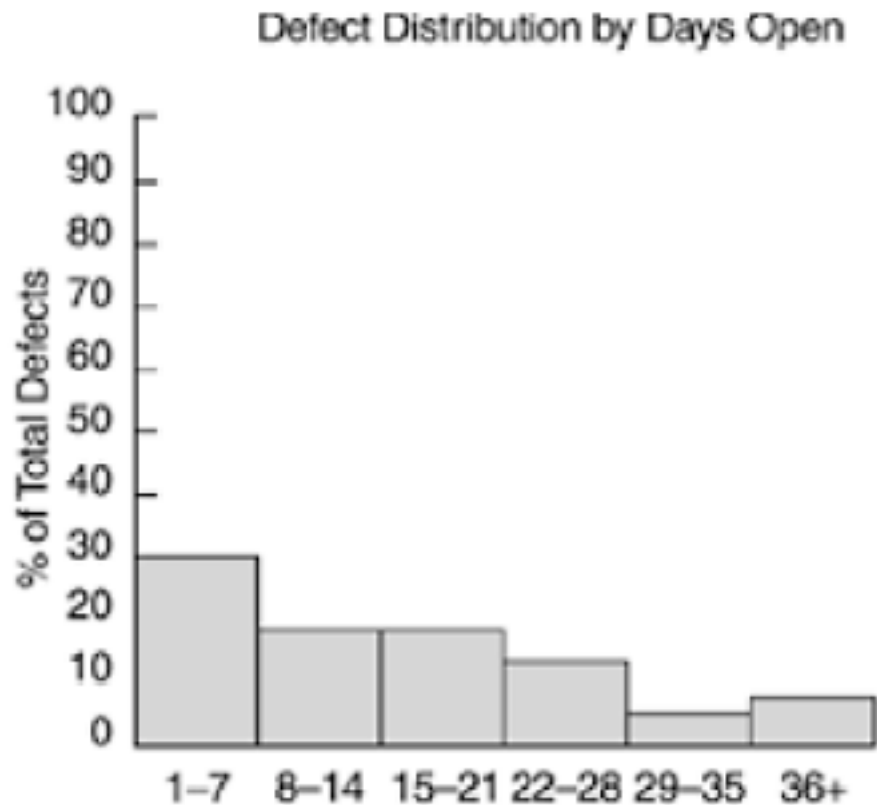
4. Istogrammi

- ⇒ Rappresentazione grafica dei dati in termini di frequenza della distribuzione. Fornisce un quadro dei dati rispetto ad un prefissato data point nel tempo. Non mostra trend o distribuzioni nel tempo.
- ⇒ Ogni barra è un attributo/caratteristica di una situazione/problema. L'altezza è la frequenza di quella caratteristica





⇒ Questo diagramma mostra la % di difetti prodotti presenti. I difetti sono classificati secondo 4 livelli di criticità (SEV). Il livello di criticità determina l'impatto che il difetto avrà sull'utente. Se un difetto è alta gravità influenzerà il business del cliente. Se la gravità è basso, sarà percepito dal cliente solo come un inconveniente.

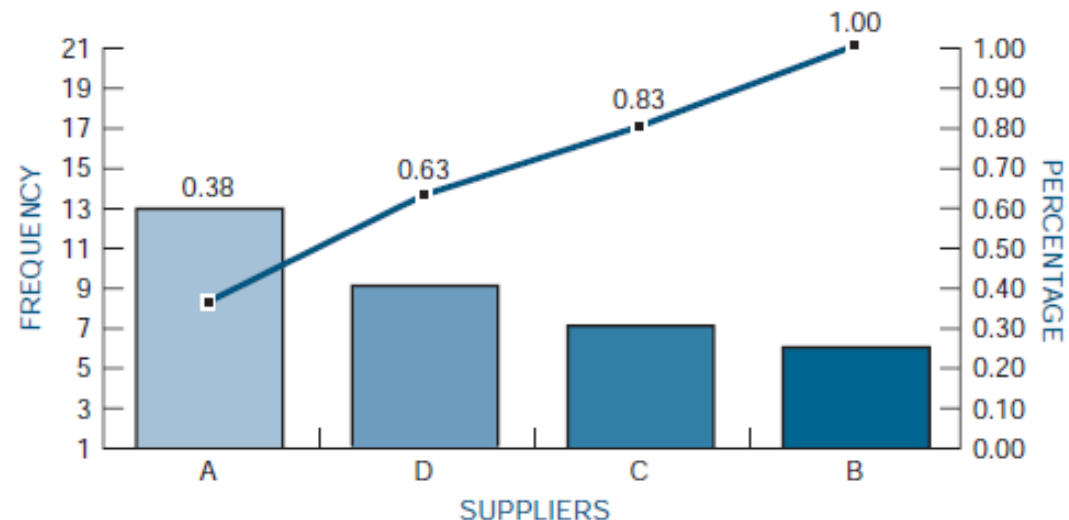


- ⇒ Questo istogramma mostra la frequenza di difetti riscontrati nella fase di test in funzione del numero di giorni che ciascun difetto è stato aperto.
- ⇒ Consente osservare il tempo di risposta viene raggiunto nell'organizzazione in relazione alla correzione degli errori.

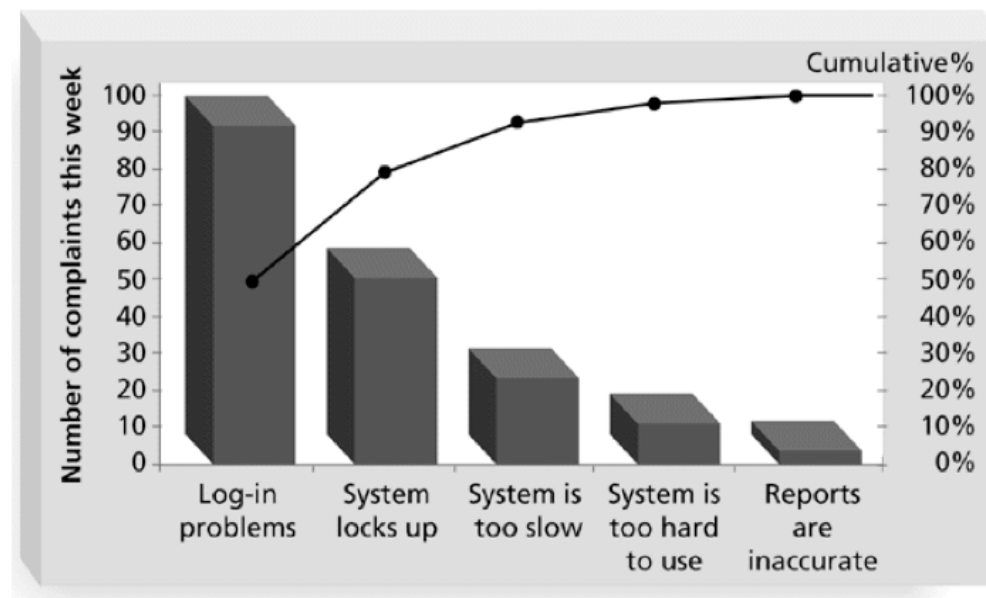
5. Pareto Chart

- ⇒ Particolare tipo di istogramma le variabili sono ordinate per frequenza di occorrenza per aiutare a identificare quelli che contribuiscono maggiormente a problemi di qualità
- ⇒ L'Analisi di Pareto è anche conosciuta come la regola 80-20: 20% delle cause provocano 80% dei problemi.

MATERIAL RECEIPT AND INSPECTION FREQUENCY OF FAILURES			
SUPPLIER	FAILING FREQUENCY	PERCENT FAILING	CUMULATIVE PERCENT
A	13	38	38
B	6	17	55
C	7	20	75
D	9	25	100

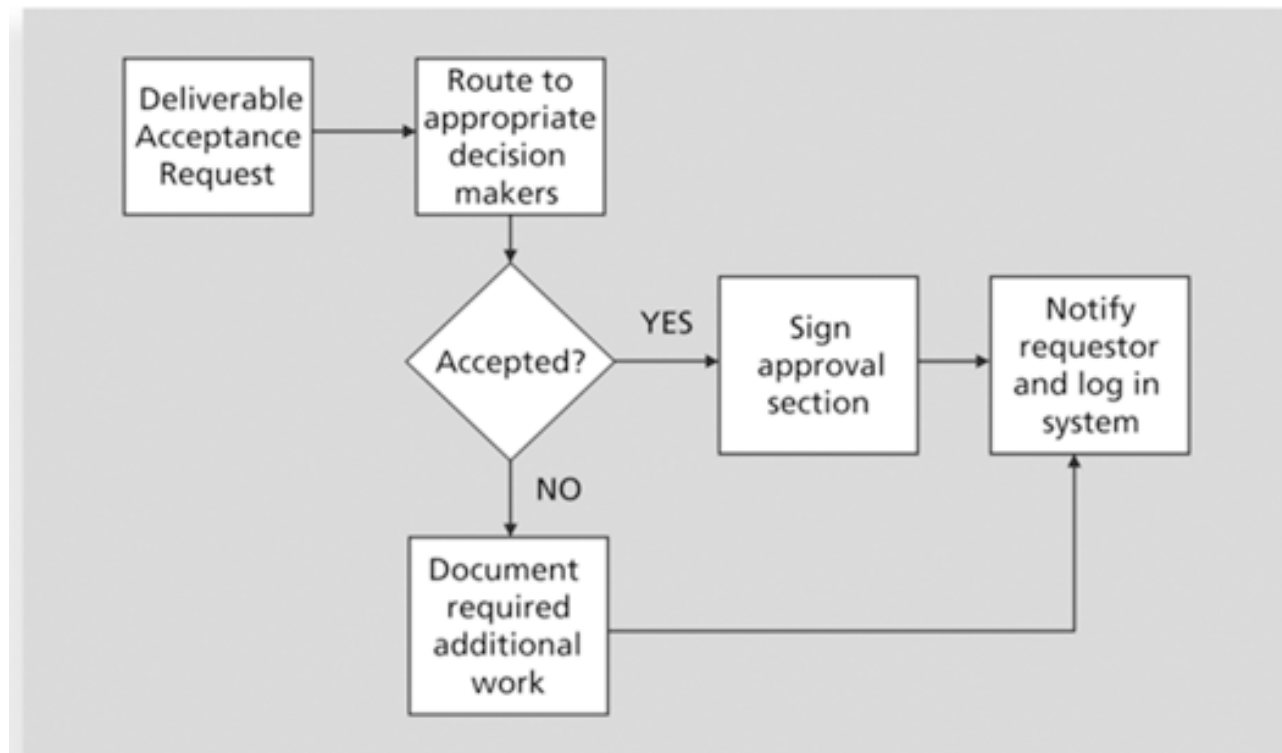


- ⇒ Nel diagramma seguente, i problemi di login all'account di sistema rappresenta il 55% dei reclami degli utenti. Questo problema, insieme al sistema di blocco account rappresentano il 80% di tutti i reclami ricevuti.
- ⇒ Pertanto, il diagramma aiuta decidere che:
 - ❑ Ridurre questi due problemi implica la necessità di cercare di ridurre notevolmente il volume dei reclami ricevuti.



6. Diagramma di Flusso

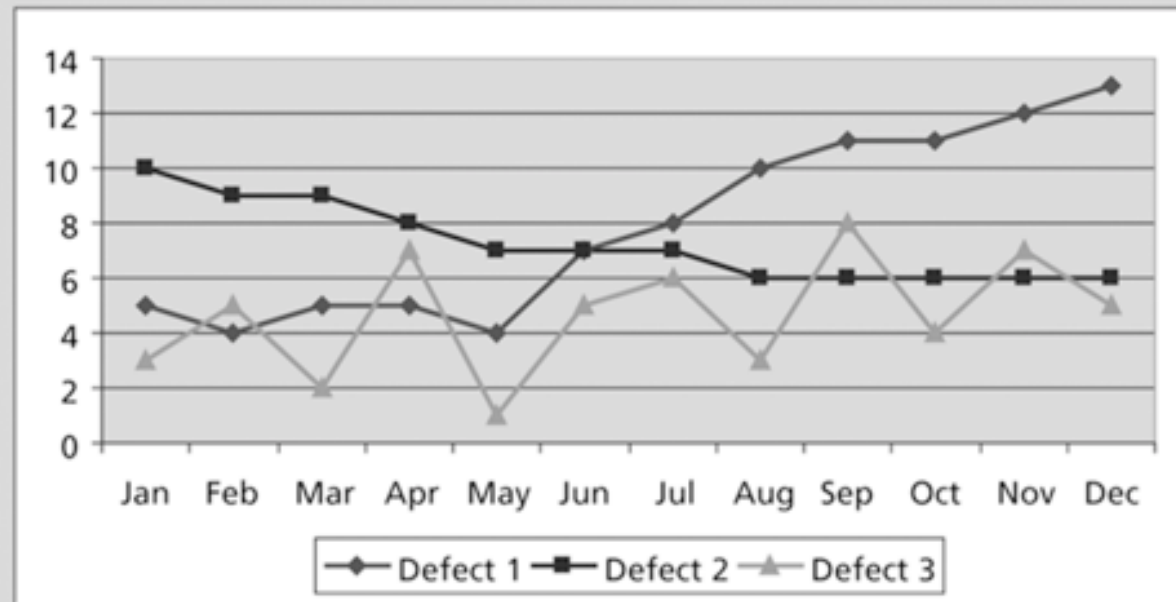
- ⇒ Rappresenta graficamente la logica e il flusso dei processi, consentendo di analizzare i problemi e decidere come possono migliorare.
- ⇒ Contiene attività, punti di decisione e l'ordine in cui vengono eseguite le diverse attività.



7. Trend Analysis: Run chart

- ⇒ L'analisi del trend è il metodo statistico usato per determinare la migliore equazione che interpola i punti di uno scatter plot.
- ⇒ Nota anche come
 - ❑ Regressione
 - ❑ Minimi quadrati
- ⇒ L'equazione individuata descrive la relazione tra la variabile dipendente (output) e quella indipendente (input)
- ⇒ È usato per prevedere gli effetti dei cambiamenti durante il processo

- ⇒ Il run chart è un diagramma che mostra il trend storico e il modello di variazione dell'andamento di un processo nel tempo
- ⇒ Il diagramma è costituito da linee che collegano i punti di osservazione (dati) tracciandoli in relazione ad una scala temporale
- ⇒ I run chart sono utilizzati per eseguire analisi delle tendenze (trend analysis) modelli storici.



8. Control Charts (Carte di Controllo)

- ⇒ è una rappresentazione grafica di dati che mostra i risultati di un processo nel tempo.
- ⇒ Principalmente sono utilizzati per prevenire i difetti.
- ⇒ Si differenziano dai Run Chart in quanto incorporano controllo statistico.
- ⇒ Questi diagrammi possono determinare se un processo è sotto controllo o fuori controllo (statisticamente parlando).
 - ❑ Quando un processo è sotto controllo, le variazioni nei risultati sono dovuti ad eventi casuali in natura. I processi sotto controllo non necessitano modifiche.
 - ❑ Quando un processo è fuori controllo, le variazioni nei risultati non sono dovuti a eventi casuali, ma a problemi nel processo. In tal caso è necessario identificare la causa e regolare il processo per correggere o eliminarli.

⇒ Il grafico di controllo è costituito dai seguenti elementi di base:

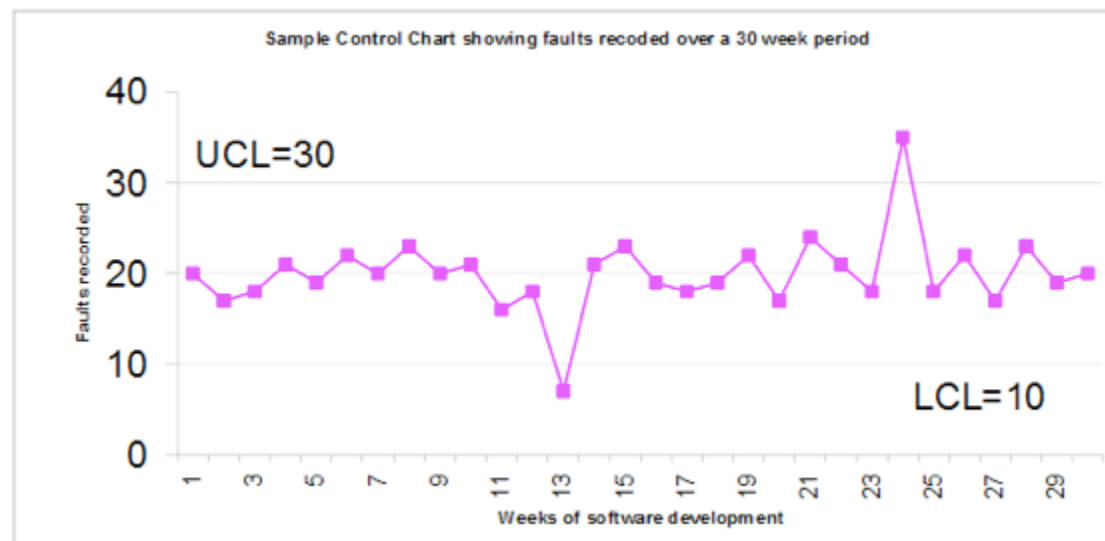
- ❑ Punti valore statistico che rappresenta una misura di una caratteristica in campioni prelevati nel corso del tempo.

- ❑ la media di tutti i valori calcolati sono rappresentati $\bar{x} = \frac{x_1n_1 + \dots + x_nn_n}{n}$

- ❑ una linea al valore della media è disegnato.

- ❑ deviazione standard viene calcolato. $\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$

- ❑ sono calcolati e tracciati i limiti superiore e inferiore di controllo di processo. Normalmente in un valore pari al valore medio +/- 3 volte la deviazione standard. Questi titoli sono generalmente noti come 3 sigma.

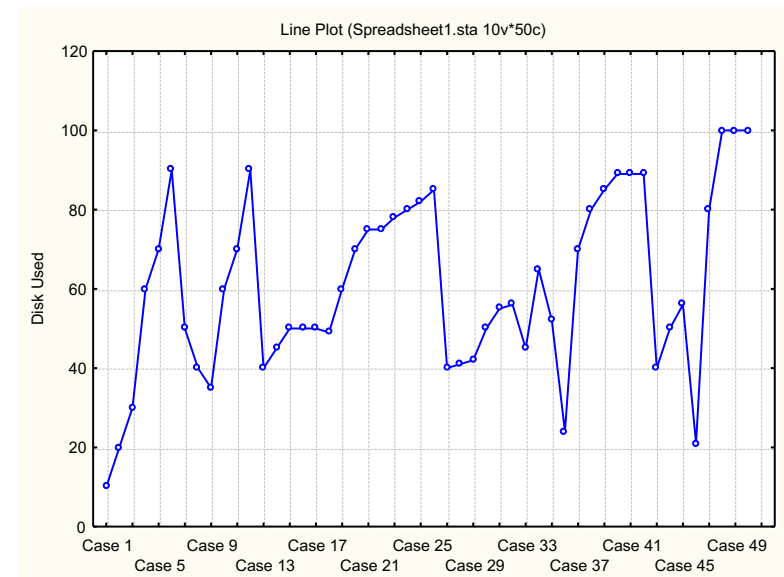


... Control charts

- ⇒ Se il processo è controllato, il 99.73% dei punti tracciati sono tracciati tra i limiti di controllo. Qualsiasi **punto di fuori dei limiti**, o qualsiasi osservazione di un percorso sistematico (un pattern di osservazioni), anche se entro certi limiti, **deve essere esaminato** perché è una situazione che potrebbe comportare un aumento del costo della qualità.
- ⇒ In pratica, può succedere che in media le prestazioni del processo non coincidano con l'obiettivo prefissato. Ciò significa che **il processo**, in quanto tale, **non riesce a raggiungere il livello di qualità desiderato**.

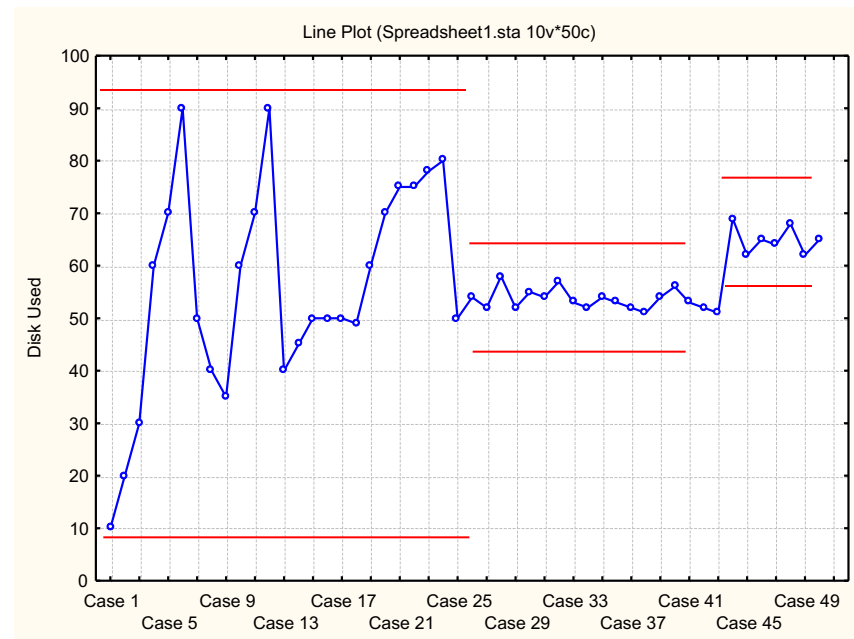
Control Charts e Monitoraggio

⇒ Monitoraggio: L'attività di misurazione nel tempo delle **prestazioni di un processo**, espresse attraverso opportune **metriche operative** (tempi di esecuzione, produttività, ...), volta **all'individuazione e segnalazione** attraverso sistemi di allarme di anomalie e disservizi.



Monitoraggio: Problemi

- ⇒ Il monitoraggio implica la necessità di definire opportune soglie utili a valutare le prestazioni osservate rispetto a quelle attese.
 - **PROBLEMA 1:** Non ci sono né possono esserci soglie universalmente valide a causa:
 - della eterogeneità degli ambienti operativi,
 - del ragguardevole numero di processi monitorabili,
- ⇒ Sottende la necessità di individuare comportamenti anomali e reagire prontamente
 - **PROBLEMA 2:** occorre capire cos'è un comportamento anomalo e come esso può essere identificato
- ⇒ Deve avere una sensibilità variabile in funzione del fenomeno osservato
 - **Problema 3:** Come adeguare la sensibilità del monitoraggio alla luce dei cambiamenti continui nelle performance di un processo



Monitoraggio: Problemi

⇒ Il monitoraggio implica la necessità di definire opportune soglie utili a valutare le prestazioni osservate rispetto a quelle attese.

- **PROBLEMA 1:** Non ci sono né possono esserci soglie universalmente valide a causa:
 - della eterogeneità degli ambienti operativi,
 - del ragguardevole numero di processi monitorabili,

⇒ Sottende la necessità di individuare comportamenti anomali e reagire prontamente

- **PROBLEMA 2:** occorre capire cos'è un comportamento anomalo e come esso può essere identificato

⇒ Deve avere una sensibilità variabile in funzione del fenomeno osservato

- **Problema 3:** Come adeguare la sensibilità del monitoraggio alla luce dei cambiamenti continui nelle performance di un processo

SOLUZIONE PROPOSTA:

STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)

