



Istituto Tecnico Commerciale
Programmatori
“Suore Salesiane dei Sacri Cuori”

*Il processo di produzione del Software:
dalla ricerca della qualità al rilascio*

A cura del
Prof. Giuseppe Chiumeo
giuseppe.chiumeo@libero.it

Il progetto

Lo sviluppo di un progetto è un sistema complesso di attività tese a ottenere un risultato che chiamiamo **prodotto**;
ogni progetto è formato dalle seguenti attività:

Attività di studio	<i>Studia l'area di competenza del progetto per conoscere approfonditamente la materia</i>
Attività di ideazione	<i>Crea l'astrazione del prodotto e ne definisce le caratteristiche</i>
Attività di progettazione	<i>Consolida l'astrazione del prodotto formalizzandolo tramite disegni, modelli e prototipi</i>
Attività di realizzazione	<i>Crea realmente i primi esemplari del prodotto</i>
Attività di esercizio	<i>Termina il progetto e inizia la produzione</i>

Per far conoscere come **sviluppare un progetto**, facciamo il seguente esempio nel campo immobiliare:

ESEMPIO

*Una società immobiliare, per la costruzione di un nuovo centro commerciale, affida il progetto ad un gruppo di ingegneri e di architetti. Inizialmente essi dovranno conoscere quali sono le richieste dell'appalto in termini di **obiettivi** e **finalità**, cioè che cosa si aspetta il committente e quindi cosa devono costruire.*

Un centro commerciale è sostanzialmente un insieme di negozi, ma le sue dimensioni ed esigenze comportano uno studio molto complesso, per esempio il parcheggio, per un numero elevato di auto.

*Dopo aver compreso a fondo che cosa produrre, essi effettueranno l'ulteriore **studio** del territorio per conoscere l'esistenza dei vincoli (per esempio la presenza di fiumi, strade, immobili, aree protette) e lo studio della viabilità per conoscere le necessità di accesso (per esempio la vicinanza di strade di grande comunicazione a cui collegarsi). Conclusa la fase di studio, inizia la fase di **ideazione** e **progettazione**. Gli architetti cureranno l'aspetto estetico dell'immobile e gli ingegneri cureranno il calcolo delle travi e del cemento armato. Il risultato della fase di progettazione (disegni tecnici dell'immobile) sarà fornito all'impresa di costruzioni che si occuperà della realizzazione del centro commerciale. L'attività di **esercizio** del centro inizierà al momento dell'apertura del supermercato al pubblico.*

*Anche nel campo informatico ci troviamo in presenza di progetti. In altre parole non si opera senza schemi o in modo artistico, ma ci si muove in direzioni e su **binari prestabiliti** se si vuole essere certi di **raggiungere gli obiettivi**.*

Dunque il prodotto di un progetto informatico è l'insieme dei moduli software (programmi) e degli archivi (dati) idoneo a soddisfare gli obiettivi definiti.

Lo sviluppo di progetti informatici, di media o grande complessità, richiede un'organizzazione del lavoro tale da dare la certezza che i programmi e i dati ottenuti siano razionali, completi e integrati e producano i risultati attesi. In altre parole si vogliono ottenere dei risultati di qualità.

A questo punto introduciamo il concetto di **qualità** di un prodotto dando innanzitutto una definizione iniziale.

La qualità di un prodotto

La qualità di un prodotto è il grado di aderenza dei risultati rispetto ai bisogni: in altre parole dobbiamo produrre quello che ci è stato richiesto.

Attenzione: quest'ultima affermazione è apparentemente banale, ma da non sottovalutare in quanto è particolarmente difficile gestire progetti complessi in modo da ottimizzare il lavoro da svolgere e garantire un prodotto di qualità.

È necessario quindi dare un significato concreto al concetto di qualità in modo da renderlo certo ed applicabile nei contesti produttivi.

Dopo questa breve introduzione al concetto di qualità, mi soffermerei sul concetto di qualità di un prodotto informatico che oggi è diventata un'esigenza vista l'enorme diffusione dell'informatica in ogni campo, il sempre maggiore contributo del ruolo che essa è chiamata a svolgere e l'importanza delle attività e delle decisioni che sempre più spesso ad essa sono delegate: bisogna sottolineare loro che il controllo della qualità si basa sul concetto di definire e di misurare le caratteristiche del prodotto e, per far questo, è necessario determinare le caratteristiche più importanti che dovranno essere valutate ovvero la **qualità** o **capacità** di un prodotto (in inglese la *capability*): la capacità sarà a sua volta scomposta in caratteristiche di dettaglio (**caratteristica** o **proprietà**, in inglese *property*) le quali saranno oggetto di misurazione.

Le **proprietà** sono misurabili direttamente e oggettivamente con opportune tecniche. Le **capacità** non sono assoggettabili a misurazione diretta e oggettiva, ma la loro misurazione si ottiene attraverso la misura di più proprietà. Possiamo anche dire che le proprietà sono il punto di vista ingegneristico della qualità, le capacità sono il punto di vista del cliente. Il seguente esempio serve a illustrare meglio il controllo della qualità.

ESEMPIO

QUALITÀ DI PRODOTTO DI UNA AUTOVETTURA

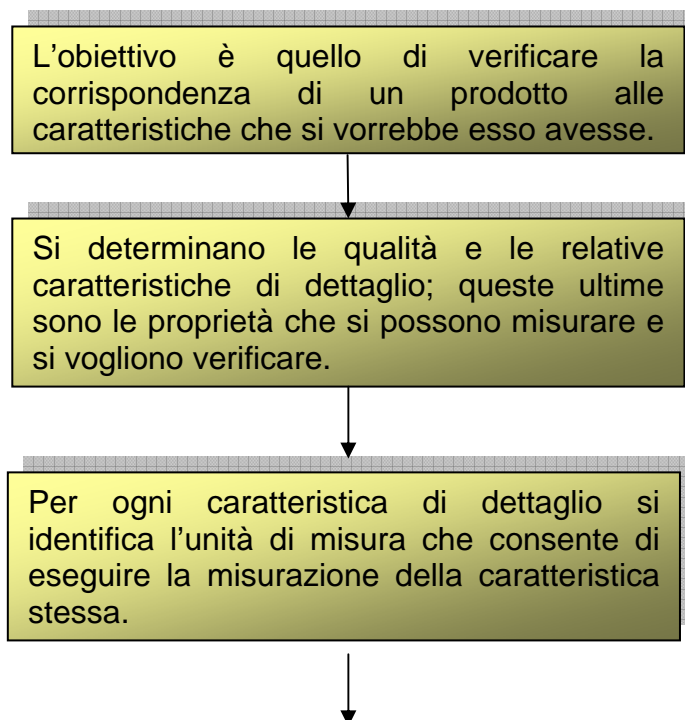
Si consideri il controllo di qualità di una autovettura:

Le caratteristiche importanti che decidiamo di misurare sono: le prestazioni, la sicurezza, la comodità, l'economicità. Ognuna di queste qualità può essere scomposta in caratteristiche di dettaglio. Quindi relativamente alle prestazioni decidiamo di misurare la potenza, la velocità, e l'accelerazione. Per la sicurezza si misura quanti strumenti di protezione sono presenti. Per la comodità: lo spazio interno, la rumorosità, la climatizzazione, la capacità del bagagliaio. Per l'economicità: il consumo di carburante e di lubrificante. Dopo aver determinato le proprietà che si vogliono misurare, dobbiamo stabilire l'unità di misura con cui eseguire la misurazione.

La tavola seguente mostra un esempio concreto di alcune caratteristiche, in termini di capacità e di proprietà, con le relative unità di misura per eseguire il controllo di qualità di un'autovettura di classe media. Questa volta si chiama modello di qualità: essa costituisce il riferimento concreto per la definizione del profilo qualitativo di ogni singolo prodotto. La terza colonna definisce i valori entro i quali è dichiarata la qualità dell'autovettura; in altre parole si stabiliscono quali siano i valori che soddisfano le aspettative.

Caratteristica	Unità di misura	Valori della qualità	
		minimo	massimo
Capacità <i>Proprietà</i>			
Prestazioni <i>potenza</i>	potenza del motore in CV	90	140
<i>velocità</i>	chilometri orari massimi	140	200
<i>accelerazione</i>	minuti secondi da 0 a 100 chilometri orari	6	12
Sicurezza <i>airbag</i>	numero airbag presenti	1	5
<i>barre antiintrusione</i>	numero barre presenti	2	4
<i>assorbimento urti</i>	chilometri orari massimi di velocità con urto senza danni	2	5
<i>frenata</i>	metri per fermare l'auto da 100 chilometri orari	30	50
Comodità <i>spazio tra i sedili</i>	centimetri tra i sedili posteriori e anteriori	20	40
<i>altezza dell'abitacolo</i>	centimetri dal pianale al tetto	130	180
<i>rumorosità abitacolo</i>	decibel a 100 chilometri orari	20	70
<i>climatizzazione</i>	presenza dell'impianto	si	si
<i>bagagliaio</i>	decimetri cubici di capienza	200	1500
Economicità <i>consumo di carburante</i>	chilometri percorsi con un litro di carburante a 100 chilometri orari	9	20
<i>consumo di lubrificante</i>	chilometri percorsi ogni sostituzione	10000	20000

Questa tavola chiarisce quali sono gli standard di qualità di un'autovettura di classe media: è importante far capire loro che la misurazione delle caratteristiche di una specifica autovettura reale e la successiva comparazione con i valori della qualità, definiti appunto nella tavola, fornisce l'indicazione del grado di qualità di un prodotto; rivediamo le fasi schematicamente:



Si definiscono i valori della qualità , cioè l'intervallo di valori entro il quale è garantita la qualità; il valore minimo è la soglia al di sotto della quale la qualità è disattesa; il valore massimo è la soglia oltre la quale la qualità è disattesa.



Si misurano le caratteristiche del prodotto e si confrontano con i valori della qualità; le misurazioni di prodotto, che saranno contenute nell'intervallo previsto, forniscono la certificazione della qualità.

Il procedimento appena visto prende il nome di **controllo di qualità di prodotto**: questa tecnica consente di valutare ogni tipo di vettura adeguando l'intervallo dei valori in base a quanto si vuole ottenere dal prodotto: se per esempio le autovetture prodotte avessero una velocità massima di 90 Km/h non si avrebbe la qualità attesa. Per evitare simili situazioni si introduce il **controllo di qualità di processo** (in aggiunta a quello di prodotto); cioè non si misura solamente il prodotto finale, ma **si controllano le fasi di produzione**.

Cercherò di essere più chiaro con un esempio:

ESEMPIO

QUALITA' DI PROCESSO DI UNA AUTOVETTURA

Proseguendo nell'esempio delle automobili possiamo controllare che il motore abbia i cavalli previsti, che sia facilmente installabile nel cofano dell'autovettura, che siano prodotti 1000 motori al giorno tutti funzionanti, cioè accesi al banco di prova. È facile comprendere che, con l'ausilio di questi ulteriori controlli preventivi, le automobili saranno perfettamente funzionanti, **con indubbi vantaggi** sia per la clientela che per i costi di produzione, i quali non saranno appesantiti da autovetture scartate o da revisionare immediatamente.

Avvalendoci di questi esempi pratici abbiamo definito il concetto di **qualità totale di un prodotto**.

La qualità di un prodotto software

Introduciamo una parentesi sulle **norme internazionali per la qualità**: descriverò brevemente cosa sono gli standard **ISO** ed **IEEE** per passare alla definizione del famoso standard ISO 9000 adottato da molte aziende.

Introdurrei così il concetto di **qualità di un prodotto software**: andrò a definire le principali caratteristiche così come sono enunciate nella norma **ISO/IEC 9126** (citando anche l'esistenza dell'**UNI/ISO 12207**) riguardanti i fattori di qualità del software e la loro misurazione; per ogni caratteristica principale descriverò come esse sono ulteriormente dettagliate in sotto-caratteristiche che specificano le proprietà che il software deve

possedere: preciserò quindi che alcune di queste sotto-caratteristiche sono *esterne*, cioè orientate all'utente finale del software, altre sono *interne*, cioè orientate alle attività di sviluppo e manutenzione del software.

Vediamo quindi la tavola di chiarimento:

Caratteristica	Sottocaratteristica
Funzionalità	Utilità Accuratezza Interoperabilità Aderenza Sicurezza
Affidabilità	Maturità Fault Tolerance (tolleranza ai guasti) Ricuperabilità
Usabilità	Comprensibilità Apprendimento Operabilità
Efficienza	Prestazione rispetto al tempo utilizzato Prestazioni rispetto alle risorse utilizzate
Manutenibilità	Analizzabilità Modificabilità Stabilità Verificabilità
Portabilità	Adattabilità Installabilità Conformità Sostituibilità

ESEMPIO

MODELLO DI QUALITA' SPECIFICO PER PRODOTTI SOFTWARE

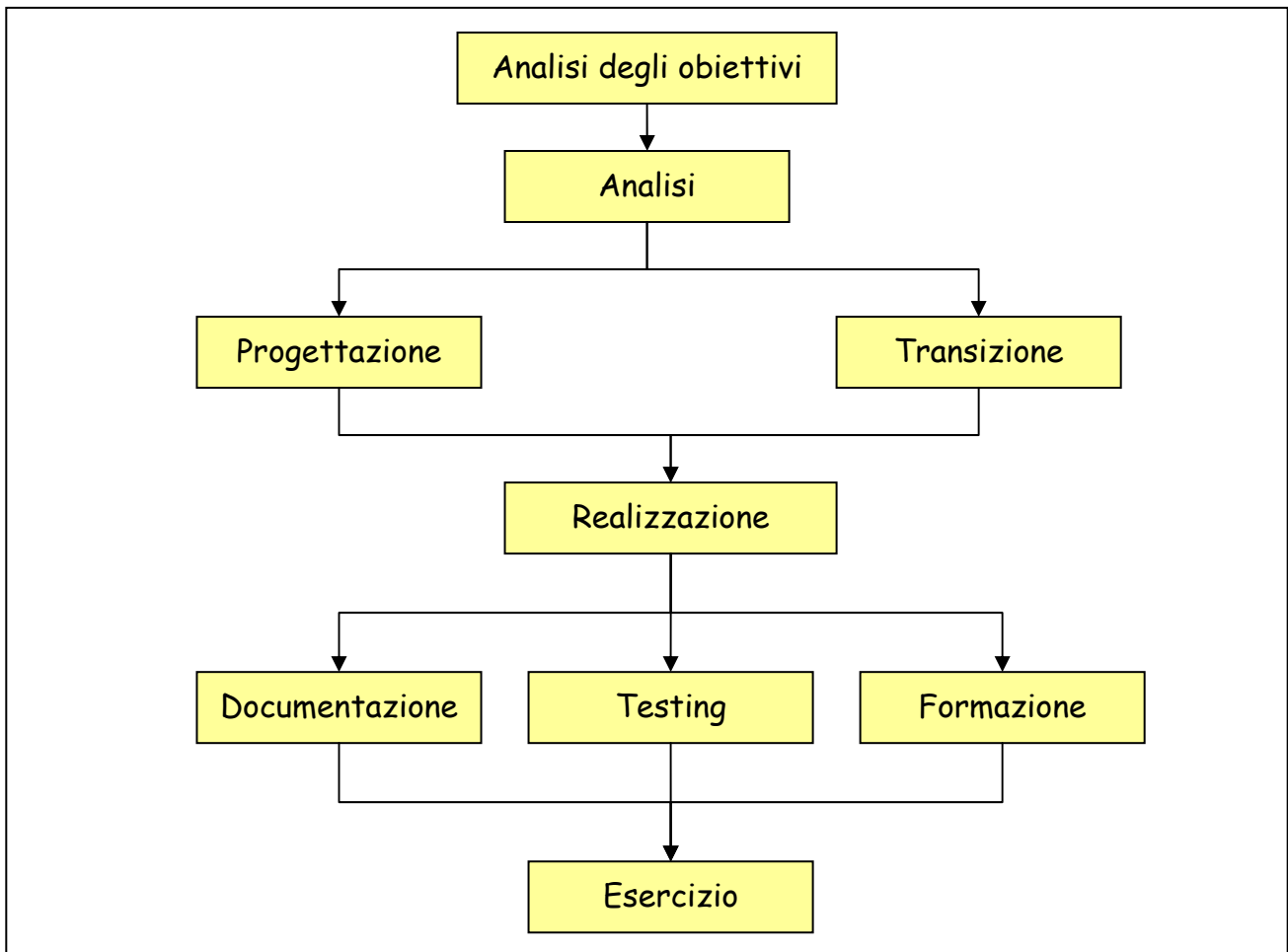
La tavola seguente invece potrebbe servire come semplice esempio di misurazione delle caratteristiche di un progetto informatico con gli indicatori utilizzati, le unità di misura e i valori di qualità:

Caratteristica	Unità di misura	Valori della qualità	
		Minimo	Massimo
<i>Indicatore</i>			
Funzionalità			
<i>Processi ripetuti</i>	Numero	0	0
<i>Processi mai eseguiti al mese</i>	% sul totale processi	0	3
<i>Prevenzione accessi non autorizzati</i>	Presenza	si	no
Affidabilità			
<i>Fine anomala di un processo</i>	Numero/prove	0	0
<i>Recupero dati persi</i>	Numero al mese	0	2
Usabilità			
<i>Giudizio dell'utente</i>	Valore da 0 a 5	3	5
<i>Giorni di addestramento</i>	Numero giorni	0,5	3
Efficienza			
<i>Durata elaborazioni semplici</i>	Secondi	1	15
<i>Durata elaborazioni complesse</i>	Minuti	1	30
<i>Memoria centrale richiesta</i>	Megabyte	8	32
<i>Memoria su disco richiesta</i>	Megabyte	100	800
Manutenibilità			
<i>Documentazione strutturata</i>	Presenza	si	si
<i>Modelli di riferimento</i>	Presenza	si	si
Portabilità			
<i>Sistemi operativi supportati</i>	Numero	2	4
<i>Tempi di installazione</i>	Giorni/uomo	2	5

La metodologia

Studieremo il **ciclo di vita del software** introducendo il concetto di **metodologia di lavoro** intesa come "*organizzazione del lavoro*": da sottolineare il fatto che è proprio la metodologia che, in maniera strutturata, indica al progettista il metodo da eseguire per sviluppare il nostro progetto e che proprio la metodologia che assicura un elevato grado di **qualità** oltre che un **risparmio di risorse**: le risorse principali che ne beneficiano sono il tempo e le persone e metterò in evidenza che, se ognuno in un gruppo di lavoro sa esattamente quando e cosa deve fare allora servirà un minor tempo ed un minore numero di persone.

La metodologia che vedremo sarà quella a **cascata** (*waterfall*) sottolineando come alcune **fasi** devono essere eseguite in **sequenza** mentre altre fasi possono essere eseguite in **parallelo** in quanto non necessitano l'una dei risultati dell'altra.



Esistono anche altre metodologie come la metodologia a **spirale** o l'**approccio prototipale**.

Inoltre spiegherò come ciascuna fase della metodologia a cascata sia costituita da:

- le **Attività**, che descrivono nei dettagli cosa fa ogni fase;
- i **Risultati** da raggiungere per ogni fase;
- i **Controlli** da eseguire per ogni fase per verificare l'andamento dei lavori

E' utile sottolineare come sia importante stabilire a priori il **tempo** di esecuzione di ogni fase per una pianificazione delle risorse umane da utilizzare: a questo punto è opportuno introdurre quali sono le figure professionali che centrano con un progetto software.

Le figure professionali

La metodologia identifica diverse **figure professionali** operanti in ogni attività.

Vediamo un esempio:

Esempio 1

LE FIGURE PROFESSIONALI

Si consideri il caso di una organizzazione di una gita scolastica e si provi a individuare le figure professionali operanti in questa situazione.

- Il professore ha la responsabilità di organizzare la gita: decide l'itinerario, la data, l'orario, i luoghi da visitare, il mezzo di trasporto e calcola il costo. Ha bisogno della collaborazione di un autista per guidare l'autobus e forse di una guida che illustri le bellezze e la storia dei luoghi.
- Il Consiglio di Istituto e il Dirigente scolastico approvano il programma della gita e il piano di spesa.
- A volte, nelle scuole inferiori, partecipano anche i genitori con l'intento di controllare il gruppo di studenti.
- Gli studenti sono gli utenti della gita, cioè coloro per cui ha senso organizzarla.
- Come si può notare ogni figura professionale, citata nell'esempio, opera con un preciso compito per garantire la globalità dell'obiettivo della gita scolastica.

Esempio 2

LE FIGURE PROFESSIONALI

Altro esempio è la produzione di un film: le figure professionali più note sono:

- il produttore
- lo sceneggiatore
- il regista
- gli attori
- le comparse
- Il prodotto film è unico, ma le attività per produrlo sono molte e l'organizzazione è complessa

Una volta compreso cosa sono le figure professionali in diversi contesti allora analizziamo quali sono le figure professionali che interagiscono in un progetto informatico:

- il capo progetto
- il progettista
- l'esperto dei dati
- l'esperto dei sistemi informatici
- l'utente
- il committente o la direzione aziendale
- l'ispettore

A questo punto dettaglierei ogni fase della metodologia a cascata appena descritta; parlerei dunque di:

1. Conoscenza degli obiettivi

Questa prima fase, detta anche analisi dei requisiti, riguarda la conoscenza degli obiettivi. Conoscere ciò che si dovrà sviluppare è il fattore di successo indispensabile per operare nella giusta direzione.

In questa fase (chiamata anche analisi preliminare) si evidenziano la:

- Definizione delle specifiche di **sicurezza** per la protezione dei dati da accessi non autorizzati

- Definizione delle specifiche di **riservatezza** per la protezione dei dati sensibili
- Definizione delle specifiche di **ergonomia** e di **usabilità** del software per favorire il lavoro degli utenti
- **Intervista** conoscitiva al committente e sue modalità di esecuzione

2. Analisi

Questa fase (detta anche di progettazione architettuale), ha l'obiettivo di determinare e di descrivere tutte le componenti del progetto. È la fase di maggiore importanza: il risultato di questo lavoro diventa la base e la guida di tutto il progetto.

In questa fase si vanno a definire:

- Dati → cioè le informazioni che caratterizzano il progetto
- Funzioni → cioè le funzionalità richieste al progetto
- Flussi di dati → cioè le modalità di acquisizione e di uscita dei dati (I/O) rispetto alle funzioni

3. Progettazione

L'obiettivo di questa fase è definire e descrivere dettagliatamente le caratteristiche del sistema informatico del progetto.

I risultati principali di questa fase sono:

- Le specifiche per la creazione degli archivi elettronici
- Le specifiche per lo sviluppo dei moduli software del progetto

NB: In questa fase non sono incluse specifiche progettuali relative alle apparecchiature elettroniche (hw), al sistema operativo (sw) e alla configurazione della rete (risorse telematiche) in quanto esse sono oggetto dello sviluppo del sistema informativo aziendale.

4. Transizione

L'obiettivo di questa fase è definire le modalità di passaggio dal sistema esistente al sistema del nuovo progetto.

- Definizione del piano di rilascio
- Definizione del piano di formazione degli utenti del sistema
- Definizione del piano di migrazione dei dati dal vecchio al nuovo sistema
- Definizione del piano di installazione del nuovo sistema (analizzare cioè le componenti hardware e software necessarie all'installazione del sistema)

5. Realizzazione

Questa fase genera il prodotto del progetto. Dopo lo studio. L'ideazione e la concretizzazione delle scelte di progetto, si arriva alla sua realizzazione. Trattandosi di un progetto informatico il prodotto è costituito da **moduli software** (*programmi*) e dagli **archivi** utilizzati dai programmi stessi.

6. Documentazione

In questa fase vengono creati diversi tipi di manuali che si possono realizzare:

- manuale cartaceo per l'utente (completo, sintetico e ben focalizzato sulle funzioni)
- manuale elettronico in linea (help on-line)
- manuale operativo (per gli addetti informatici)

7. Testing

La finalità di questa fase è quella di verificare il grado di aderenza del progetto alle necessità indicate dall'utente – committente e di rimuovere eventuali errori presenti nel codice software.

8. Formazione

Obiettivo di questa fase è quello di mettere in condizione tutti gli utenti del nuovo sistema di operare conoscendo le caratteristiche del progetto. È un'attività preparatoria che porta gli utenti alla conoscenza, in anteprima, delle caratteristiche del sistema.

9. Esercizio

Tale fase corrisponde al rilascio del prodotto software creato e contestualmente si darà il via alla produzione di esso sancendone la fine dello sviluppo.