

CAPITOLO TERZO

PROGETTARE IN TOTAL QUALITY



La concept car Birusa di Bertone del 2003 e, dietro di essa, una serie di proposte elaborate in fase di progettazione per definirne la linea e lo stile.

QUADRO INIZIALE

In questo capitolo ci si propone di mettere in evidenza il processo che porta alla realizzazione di un qualsiasi prodotto a partire da un'idea iniziale. Nella prima parte ci si sofferma sulla terminologia che assume un significato specifico. Le fasi di vita di un progetto chiariscono la complessità del processo che quanto più è definito tanto più corrisponde agli standard qualitativi individuati anche attraverso apposite norme dell'Unione Europea. Progettare in total quality assume in tal senso un particolare rilievo che non può prescindere dalla struttura organizzativa dell'azienda, centro di progettazione e produzione, in cui tutte le figure che operano devono lavorare in sinergia affinché il prodotto finale soddisfi pienamente i bisogni dei destinatari. Un'ultima riflessione è indotta dalla lettura del capitolo: ogni attività umana prevede, più o meno compiutamente, una fase di ideazione, progetto, progettazione ed elaborazione di un risultato finale, non necessariamente un prodotto materiale, che attiva competenze di natura trasversale e non solo tecniche. Il progettare è dunque una competenza chiave che anche gli studenti, ad esempio, effettuano quando programmano e organizzano un'attività di studio.

3.1 Progetto, progettazione, prodotto

Ogni forma di comunicazione, perché sia efficace, ha bisogno di essere condivisa, ovvero è indispensabile che i soggetti coinvolti condividano gli stessi protocolli. In questa ottica vogliamo iniziare chiarendo il significato che verrà attribuito nel corso di questo capitolo ai tre termini che ne costituiscono il titolo. *"E proprio necessario?"* si chiederà sicuramente qualcuno *"sono termini che si utilizzano quotidianamente, tutti conoscono il loro significato!"*. Ed è proprio questo il punto: sono termini che si usano spesso, in diversi contesti e quindi non sempre con lo stesso significato.

Pensiamo a frasi come *"Questo guaio è il prodotto del tuo ingegno?"*, *"Ho comperato un prodotto per i capelli che fa miracoli"*, *"Google è un prodotto software di grande utilità"*. Significati completamente diversi? Sicuramente no, ma neanche completamente coincidenti. Ma andiamo avanti, pensiamo a frasi come *"Il progetto di questa casa è stato realizzato dall'ingegnere XXX"*, *"Ho un progetto per le vacanze che ti farà impallidire!"*, *"Non sono informato sul nuovo progetto di legge riguardante il divieto di fumo"*. E' stata utilizzata sempre la parola progetto, ma con quale significato comune?

ESERCIZIO

Formula 2 o 3 frasi in cui compare la parola progettazione. Quali analogie e quali differenze riesci ad evidenziare?

Suggerimento: pensa a progettazione come sinonimo di:

- sviluppo
- pianificazione

E allora definiamo le tre parole "incriminate", non limitandoci alla sola dicitura che compare sui dizionari (che pure sarà fornita) ma cercando di rispondere a domande come: *"il progetto è un prodotto?"* *"Esiste un legame tra progettazione e progetto? E tra progettazione e prodotto?"* *"Ma a cosa serve la progettazione se io so perfettamente quello che voglio realizzare?"*

Definizioni

✚ Iniziamo con la parola **prodotto**.

Dal Dizionario on-line del Corriere della Sera copiamo la definizione:

"Prodotto = Frutto di qlco. che lo ha generato, prodotto, in ambito concreto e astratto: *p. della terra, dell'ingegno*; in partic. bene materiale creato in un processo di lavorazione: *p. industriali, di bellezza*".

Tutto sommato quello che un po' tutti sappiamo e che saremmo stati in grado di formulare anche senza l'aiuto del vocabolario.

Ma leggiamo la successiva definizione del prof. Giandolfo Dominici (Università di Palermo, corso "Gestione dei processi"):

" Prodotto = insieme di attributi tangibili (caratteristiche fisiche ed elementi fisici

quali la confezione) o intangibili (servizi annessi al prodotto garanzia, qualità, design, marca) il cui combinarsi fornisce un insieme di benefici all'utilizzatore".

Mettiamole a confronto: la seconda inserisce un concetto se vogliamo nuovo, ovvero il concetto di "servizio" collegato al prodotto; quindi non più un oggetto avulso dalla realtà, valido in quanto tale, ma un qualcosa inserito in un contesto, che "funziona" o non funziona in relazione al suo utilizzo e/o al gradimento presso una platea. E quindi vicino al concetto di prodotto in quanto elemento fisico (di fatto la prima definizione) c'è la definizione di prodotto come insieme di proprietà attese.

✚ Esaminiamo ora il significato della parola **progetto**.

Sempre nel Dizionario on-line del Corriere della Sera leggiamo: "**Progetto** = Studio preparatorio di un'opera, di un'impresa. SIN piano, programma: *p. di rilancio del turismo; approvare, respingere un p.* Essere in p., in fase di progettazione. P. di legge, testo di legge da presentare al parlamento per l'eventuale approvazione.

- In partic., insieme di disegni, di calcoli ecc. che costituiscono lo studio preparatorio di opere edili o d'ingegneria: *esaminare il p. della casa.*
- Estens. Ciò che si pensa di fare, di organizzare in futuro SIN proposito, programma: *fare dei p. per il fine settimana*"

In "Project management. La gestione di progetti e programmi complessi" di R.D. Archibald, edito dalla Franco Angeli, Milano, 2004, troviamo:

"Un **progetto** è un'impresa complessa, unica e di durata determinata, rivolta al raggiungimento di un obiettivo chiaro e predefinito mediante un processo continuo di pianificazione e controllo di risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi - tempo - qualità."

Anche in questo caso due definizioni a confronto: una più "classica" (la prima) in cui progetto, programma e piano sono considerati sinonimi e la seconda più tecnica dove il termine progetto è strettamente legato ai concetti di:

- contenuto innovativo che permetterà di realizzare un output ben definito;
- tempo perché un progetto ha un inizio e una fine, una fine determinata dal raggiungimento degli obiettivi prefissati o dal fatto che tali obiettivi si rivelano non raggiungibili. In sintesi deve avere una durata ben precisa collocata in uno spazio temporale fissato;
- costo, che deve essere determinato già dalle prime fasi;
- qualità, perché devono essere garantiti requisiti standard, osservabili e valutabili.

✚ Terminiamo con la definizione di **progettazione**.

Tre le definizioni proposte:

- da Wikipedia: "... In senso più esteso per progettazione si intende l'insieme delle fasi di **pianificazione** e **programmazione** di un insieme di attività che porteranno ad un risultato atteso, il quale potrà essere raggiunto in maniera totale, parziale o anche essere mancato. In definitiva quindi quasi tutte le attività umane ricorrono, più o meno efficacemente, ad una progettazione cioè a mezzi, strategie e azioni più opportune per raggiungere determinati fini."

- da TRECCANI.IT: "Processo logico volto a realizzare un prodotto che soddisfi in modo ottimale requisiti espliciti (relativi a obiettivi e a vincoli tecnologici, di costo, tempo, qualità) vigenti nell'intero ciclo di vita del prodotto, mediante una sequenza di scelte, qualitative e quantitative, basate sulla tecnologia disponibile."
- da Enciclopedia dei ragazzi (2006): "Lo sviluppo di un'idea. Per realizzare un prodotto, per esempio una lampada, un'automobile o una casa, è necessaria una fase di studio, che comprenda un primo momento creativo d'ideazione e contemporaneamente una serie di analisi economiche e tecnologiche: questa procedura costituisce la progettazione, che poi si concretizza in un progetto. Progettare significa non solo concepire un'idea, ma anche svilupparla per poterla realizzare." (Fabrizio Di Marco)

In questo caso le tre definizioni sono molto simili, in tutte si sottolinea il concetto di sviluppo e quindi di pianificazione del percorso, con occhio attento alle risorse che occorre impiegare per raggiungere l'obiettivo, ma nell'ultima definizione c'è un termine che reputiamo fondamentale: l'**IDEA**, senza la quale non ci può essere progetto e di conseguenza non ci saranno progettazione e prodotto.

A questo punto possiamo concludere affermando che:

un progetto nasce da un'idea, ha un contenuto innovativo, si pone un obiettivo ben definito che per essere concretizzato, necessita di una progettazione attenta di un insieme di attività supportate da risorse, il cui fine è la realizzazione di un prodotto che soddisfi i requisiti attesi.



Ma perché tanta attenzione al progetto? Perché lavorare per progetti è ormai diventato uno standard non solo per le grandi aziende che lavorano nel campo industriale, ma per

qualsiasi realtà lavorativa che si affacci sul mercato per proporre prodotti e/o servizi. Parallelamente si è constatato che una non attenta pianificazione del processo che dall'idea porta al prodotto finale troppe volte è stato condotto senza adeguati studi preliminari causando il fallimento parziale o totale del progetto o addirittura, nei casi peggiori, della società proponente; da qui la necessità di creare strumenti che permettano di gestire i progetti da realizzare, cioè di descrivere in termini il più possibile rigorosi e generali le fasi della progettazione.

3.2 Le fasi della progettazione

Il processo della progettazione può essere sintetizzato nel seguente grafo:

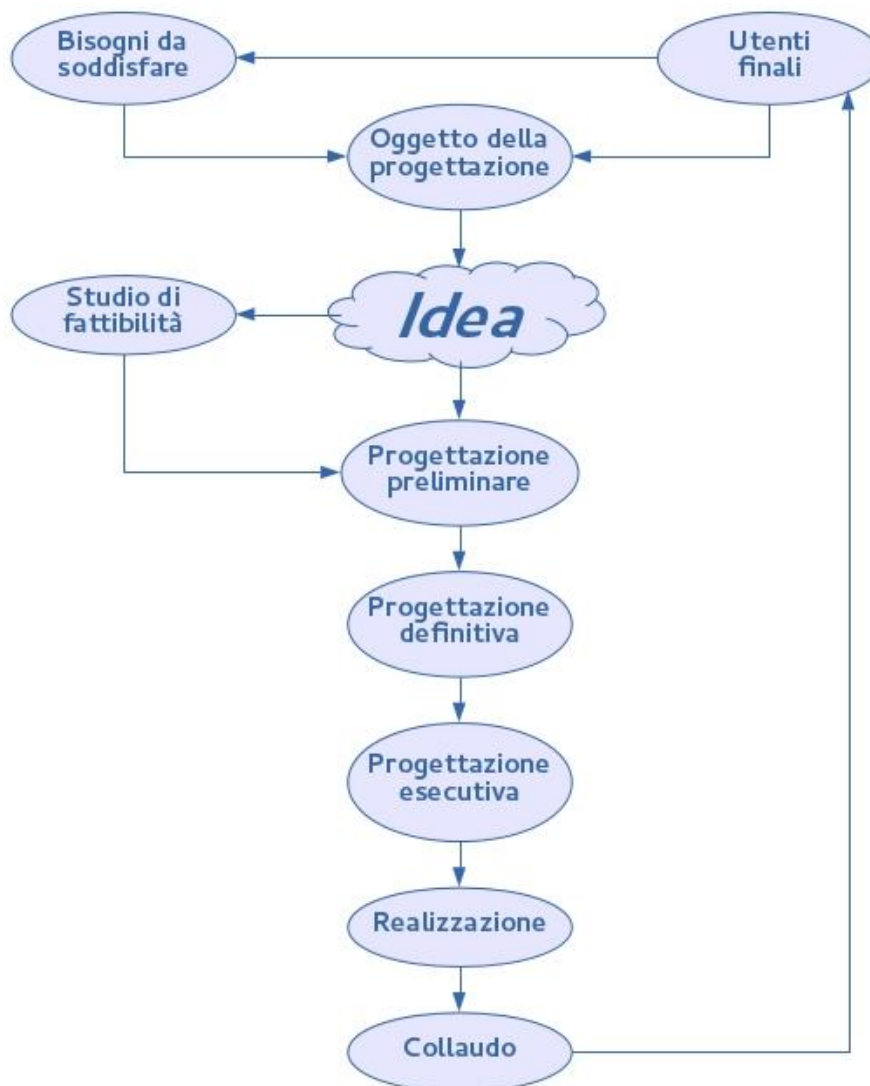


Figura 3.1- Rappresentazione grafica semplificata delle fasi della progettazione

+ Fase 1: L'IDEA

Come più volte sottolineato, l'origine di ogni progettazione inizia da un' "idea" che scaturisce dalla necessità di soddisfare un bisogno. Fondamentale è l'identificazione e l'analisi dei bisogni, l'individuazione dei soggetti destinatari e come si vuole raggiungere l'obiettivo proposto. Si effettua quindi quello che prende comunemente il nome di "studio di fattibilità", ovvero si analizza l'idea per verificare se è tecnicamente valida ed economicamente conveniente. In alcuni casi, particolarmente semplici, la fattibilità non è esplicitamente documentata, perché implicita nello sviluppo dell'idea.

+ Fase 2: LA PROGETTAZIONE PRELIMINARE

In questa fase inizia la progettazione vera e propria: l'idea si concretizza in elaborati che evidenziano le caratteristiche salienti di quanto si andrà a realizzare, caratteristiche che verranno sviluppate successivamente, ma che al momento dovranno essere inserite nel contesto economico e nella tipologia di intervento da effettuare, coerentemente con quanto emerso nello studio di fattibilità. La progettazione preliminare produce (o dovrebbe produrre) tutta una serie di documenti quali la descrizione del prodotto, le motivazioni delle scelte progettuali, le stime dei tempi di realizzazione ed eventualmente anche uno studio sulla compatibilità ambientale e sui piani di sicurezza.

+ Fase 3: LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Accertata la validità tecnica ed economica dell'idea che ora è diventata progetto, si passa alla progettazione definitiva, in cui si entra nel dettaglio sia perché le decisioni prese in questa fase sono vincolanti per le fasi successive, sia perché, spesso, gli elaborati prodotti sono documenti soggetti ad approvazione di organismi ufficiali (si pensi per esempio a concessioni di diversa natura).

+ Fase 4: LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

La realizzazione del Progetto definitivo (output della fase precedente) è lo scopo della progettazione esecutiva: ogni particolare relativo agli impianti, alle strutture, ai costi deve essere definito perché si possa realizzare ciò che serve per raggiungere il soddisfacimento del bisogno.

+ Fase 5: LA REALIZZAZIONE

Consiste nella realizzazione dell'oggetto della progettazione secondo le caratteristiche definite nella progettazione esecutiva. Questa fase rappresenta il test sulla validità di quanto fatto finora: una buona progettazione permette la realizzazione del prodotto così come descritto nelle fasi precedenti, una progettazione non attenta costringerà ad un riesame di quanto stabilito precedentemente con un aggravio sicuro di costi (nel migliore dei casi, nel peggiore la necessità di abbandonare il progetto). Attenzione, una buona analisi non esclude

comunque una rilettura di quanto stabilito: migliorie e/o adeguamenti a necessità sorte in corso d'opera devono essere sempre possibili, senza rinunciare necessariamente a quanto stabilito nelle fasi precedenti.

Fase 6: IL COLLAUDO

E' la fase di sperimentazione: serve a verificare che l'oggetto della progettazione, ormai pronto, risponda a tutti i requisiti richiesti ed esegua tutti i compiti per i quali è stato originariamente progettato. Superata questa fase, la progettazione ha termine.

Nella realtà ci sono società che hanno creato uno standard (un modello) di ciclo di vita, che viene seguito a prescindere dal progetto e altre che hanno un gruppo di lavoro, il Project Management, il cui compito è quello di proporre il modello reputato più adeguato al progetto da documentare.

Solo per dare un esempio esaminiamo 2 modelli: il modello a cascata e il modello iterativo-incrementale.

DUE POSSIBILI MODELLI DA SEGUIRE

Il modello a cascata

E' caratterizzato dal fatto che una fase inizia solo dopo che è terminata quella precedente; ben si adatta a progetti non troppo estesi, con i requisiti definiti, che hanno una durata prevista e che prevedono un unico rilascio. Esempio: progetto la cui realizzazione prevede la produzione di un oggetto.

Il modello iterativo-incrementale

E' caratterizzato dal fatto che il progetto è di dimensioni notevoli, con requisiti che possono variare, che non prevede un unico rilascio anzi è possibile suddividere l'output in più funzioni, ognuna delle quali autoconsistente (ha un inizio, una fine e uno scopo ben determinati), ogni funzione incrementa le funzionalità della funzione precedente.

Esempio: un software per creare un ambiente di programmazione.

UN PROGETTO SPECIALE: COSTRUIRE UN ALGORITMO

Algoritmi e principi di programmazione

Definizione di algoritmo

Si definisce algoritmo una procedura che consente di risolvere un problema, arrivando ad un risultato a partire da dati noti. Possiamo quindi immaginare un algoritmo come una sequenza di istruzioni da seguire passo dopo passo in modo da riuscire a raggiungere l'obiettivo prefissato.

Un algoritmo deve essere:

- + finito: i passi che lo compongono devono essere finiti, ci deve cioè sempre essere un inizio ed una fine;
- + deterministico: a fronte degli stessi dati deve produrre gli stessi risultati;
- + non ambiguo: le istruzioni devono essere chiare, precise, ossia devono poter essere interpretate in un solo modo senza alcuna possibilità di errore;
- + realizzabile: deve esistere un esecutore in grado di eseguire ogni passo dell'algoritmo ed in un tempo finito.

Esempio

Vediamo un esempio tratto dalla vita di tutti i giorni.

Supponiamo di voler compiere una certa azione, ad esempio preparare il caffè. Cosa facciamo? Si può pensare di seguire questa procedura:

1. prendere i pezzi che compongono la moka (la classica caffettiera);
2. riempire la parte inferiore di essa con acqua fino alla valvola;
3. posizionare il filtro sulla parte inferiore;
4. riempire il filtro fino al bordo con caffè;
5. posizionare la parte superiore della moka e chiuderla;
6. mettere la moka sul fornello e accenderlo;
7. aspettare finché il caffè non è completamente uscito;
8. spegnere il fornello.

Questa semplice procedura è effettivamente un *algoritmo* perché risolve il problema di preparare il caffè e lo fa rispettando le regole su esposte.

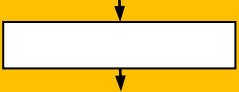


Gli algoritmi e la programmazione strutturata

Gli algoritmi sono alla base della realizzazione dei programmi. Un ottimo metodo di stesura degli stessi è offerto dalla cosiddetta *programmazione strutturata*.

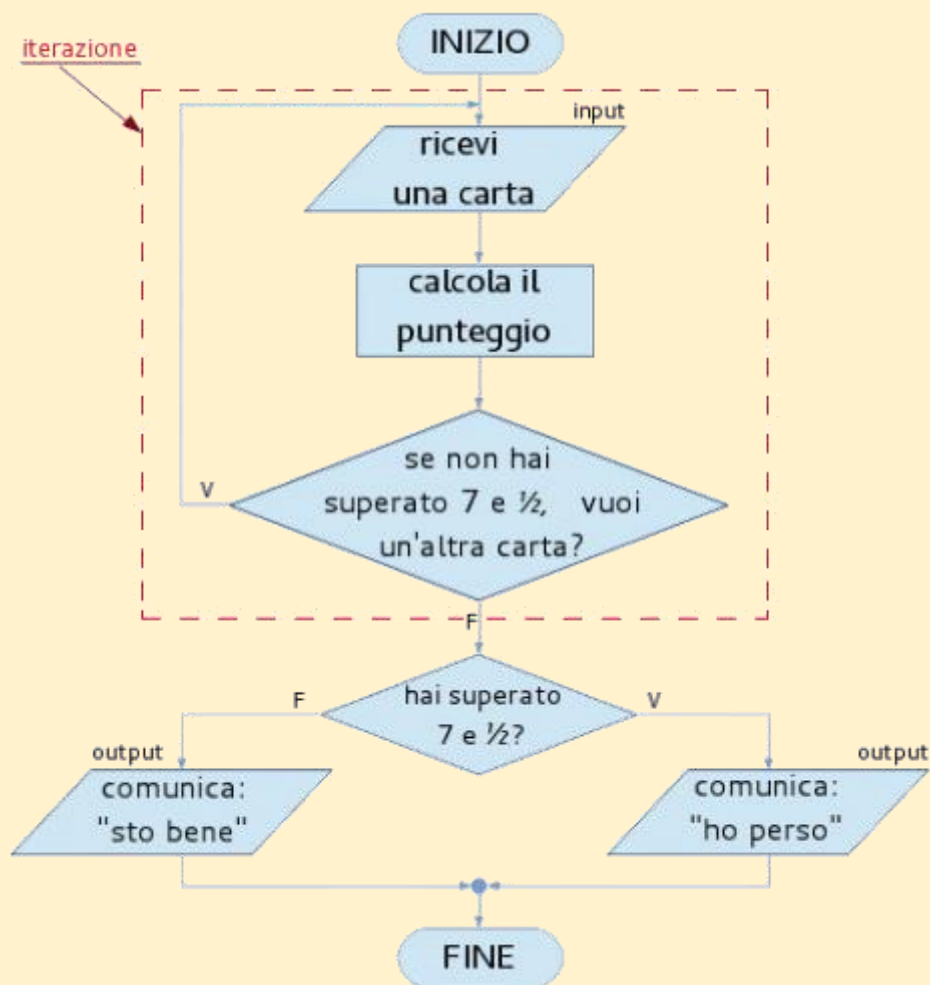
Essa prevede di utilizzare nella stesura dell'algoritmo esclusivamente dei blocchi di istruzione ben determinati, essi sono (nel rispetto del teorema di Böhm–Jacopini):

- sequenza
- selezione – permette di scegliere tra più alternative
- iterazione – permette di ripetere ciclicamente una o più istruzioni.

La descrizione degli algoritmi viene comunemente effettuata servendosi dei diagrammi di flusso o flow chart.

I simboli principali dei flow chart	
	E' il simbolo dell'elaborazione e contiene l'istruzione da eseguire
	E' il simbolo per le operazioni di Input/Output
	E' il simbolo di decisione ed è usato per stabilire se una proposizione (test) è vera (V) o falsa (F)

Esempio: simulazione del gioco del sette e mezzo



In figura è riportato un esempio di diagramma di flusso relativo ad un algoritmo che permette di simulare la sequenza di gioco del sette e mezzo.

A partire dal dato di Input "carta ricevuta" il giocatore calcola il punteggio. Viene poi valutata la condizione "Vuoi un'altra carta" (se non si è superato il limite 7 e 1/2), che è alla base del ciclo iterativo.

In seguito si procede alla selezione dell'istruzione da eseguire:

se "hai superato 7 e ½" → comunica "ho perso"
altrimenti comunica "sto bene".

Gli algoritmi rappresentano il primo passo che porta alla creazione dei programmi, ottenuti proprio dalla codifica degli algoritmi mediante i linguaggi di programmazione (C++, Pascal, Visual Basic, ecc.).

Gli algoritmi sono quindi alla base della programmazione informatica e delle attività legate all'uso dei computer e di tutti i dispositivi digitali, diventati ormai fondamentali ed insostituibili nella moderna società.

INDICAZIONI PER UN APPROCCIO DIDATTICO AGLI ALGORITMI ED ALLA PROGRAMMAZIONE

Si ritiene da più parti che il gap negativo dei risultati nelle prove di valutazione delle competenze in ambito scientifico, ottenuti dagli studenti italiani rispetto alle medie degli altri paesi, sia principalmente dovuto al limitato approccio con metodologie informatiche che viene adottato nella nostra scuola.

Viene ormai riconosciuta l'enorme validità di tale approccio e viene allora sempre più raccomandato di rafforzare le competenze legate alla capacità di problem solving ed introdurre proficuamente la programmazione in ambito didattico.

Per un proficuo approccio didattico alla problematica si suggerisce l'utilizzo dei software free:

- ✚ AlgoBuild – è un programma didattico per lo studio della programmazione e degli algoritmi. È facile ed intuitivo, consente di disegnare i diagrammi di flusso e di testarne la funzionalità. Può essere liberamente scaricato all'URL: <http://algorithmbuild.com/>.
- ✚ Scratch – è un ambiente di programmazione pensato per avvicinare i giovani alla programmazione, permette di programmare storie interattive, giochi ed animazioni e di condividere le creazioni con gli altri membri della comunità online. È reso disponibile in maniera completamente gratuita all'URL: <http://scratch.mit.edu/>.

Particolare valenza didattica ha acquisito Scratch, che rientra nel progetto del Lifelong Kindergarten Group dei Media Lab del MIT (Massachusetts Institute of Technology) di Boston. Esso aiuta i giovani ad imparare a pensare in modo creativo, a ragionare in maniera sistematica e a collaborare: tutte queste sono capacità essenziali nel XXI secolo.

Milioni di persone stanno creando progetti con Scratch a casa, a scuola, ma anche in musei, biblioteche e centri ricreativi. Scratch è usato in più di 150 nazioni ed è disponibile in più di 40 lingue diverse.

Scratch è adatto come linguaggio iniziale di programmazione ed è didatticamente

funzionale alla programmazione dei robot, in quanto gestisce anche i movimenti e l'aspetto degli oggetti di programmazione gestiti ed è in grado di simulare e gestire l'input da sensori.

3.3 Progettare in total quality

Progettare non basta, non è più sufficiente stabilire per ogni fase cosa fare, quali output deve o dovrebbe prevedere ogni step: occorre progettare tenendo conto di tutta una serie di norme che sono state stabilite in relazione a parametri quali la sicurezza dei lavoratori per prima cosa, ma anche di coloro che fruiranno del prodotto finale, dell'impatto che lo stesso avrà sull'ambiente circostante. Quando la progettazione segue criteri operativi standardizzati, anche attraverso le norme, in modo tale che il prodotto o il servizio corrispondano pienamente a tutte quelle specifiche che sono importanti per il cliente, è possibile parlare di "Progettazione in total quality".

A questo punto è necessario introdurre il concetto di **Qualità**, anticipando il fatto che, in tale contesto, bisogna riferirsi sia all'accurata progettazione del prodotto o del servizio, sia alla reale possibilità dell'azienda di realizzare quanto progettato.

Capire la Qualità è un percorso intrigante e ricco di insospettabili sorprese.... E' un modo di lavorare che inevitabilmente sconfinava in un modo di essere.

Definizione di "qualità" nella lingua italiana (dal Dizionario Garzanti)

- *Qualsiasi caratteristica, proprietà o condizione di una persona o di una cosa che serve a determinarne la natura e a distinguerla dalle altre*
- *Caratteristica o proprietà positiva*
- *Specie, varietà*
- *La proprietà di un giudizio di essere positivo o negativo*

Generalmente, le esigenze/aspettative si traducono in proprietà e caratteristiche con criteri ben precisi. Per prodotti manifatturieri tali esigenze possono comprendere generalmente:

- ✚ conformità alle specifiche;
- ✚ affidabilità;
- ✚ facilità di utilizzo e di manutenzione.

Ma attenzione... vanno considerate le esigenze di tutte le parti interessate, quindi non solo devono essere soddisfatte le esigenze del cliente, ma anche quelle tecniche e normative (rispetto degli obblighi di legge).

Dobbiamo considerare le esigenze espresse, ma anche quelle inesprese e/o implicite

Quindi... un prodotto/servizio di qualità è quello che soddisfa le esigenze direttamente specificate dal cliente, quelle implicite e quelle cogenti.

In breve...

Qualità? (cosa non è):

- + non è eccellenza o ricerca della perfezione;
- + non è "forma" per accontentare il committente (in tal caso è un costo puro);
- + non deve essere mai intesa come un costo, ma come un investimento (se non si è convinti di ciò è meglio non realizzare un Sistema Qualità).

Qualità? (cosa è):

- + rispondenza alle specifiche del committente;
- + rispondenza alle attese del Cliente/Utente con in più la competitività: cioè il mezzo per raggiungere la prefissata Qualità al minor costo.

La Qualità è la soddisfazione del Cliente, non la "perfezione"

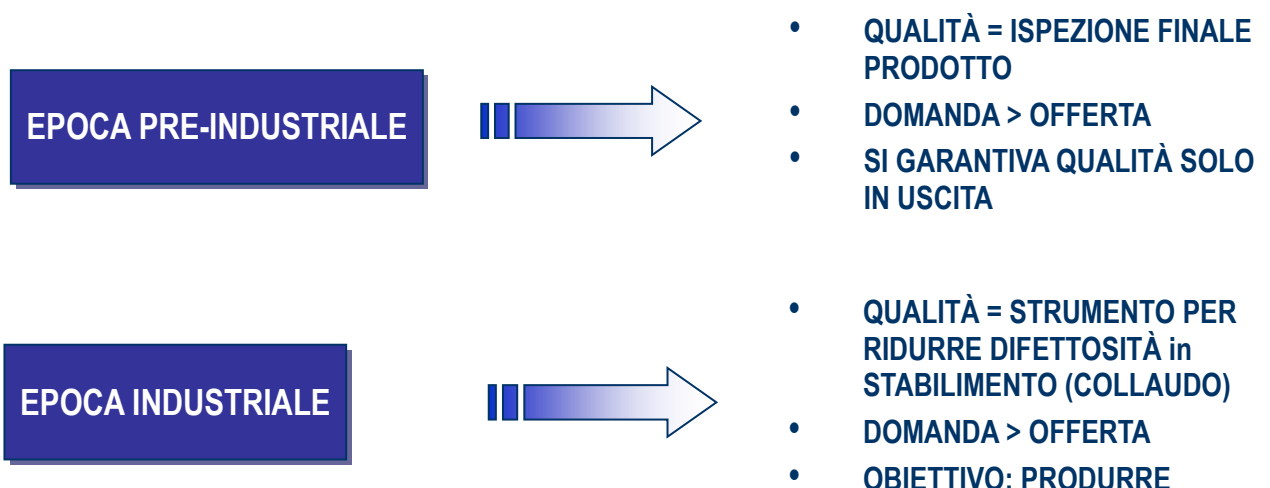
Ma cosa significa lavorare in qualità?

Dare una definizione di qualità non è facile. Alcuni guru della qualità hanno detto:

- + *Fare le cose giuste la prima volta* (Philip B. Crosby).
- + *Costruire consapevolezza circa la necessità e l'opportunità di ricorrere al miglioramento* (Joseph Juran).
- + *La qualità non è mai un caso, è sempre il risultato di uno sforzo intelligente* (John Ruskin).

Evoluzione del concetto di qualità

Nel corso del tempo, in base alle esigenze rilevate, il concetto stesso di Qualità si è evoluto al fine di garantire quelle che erano le necessità del momento:





- **QUALITÀ = CONTROLLO STATISTICO DI PROCESSO (CARTE DI CONTROLLO)**
- **DOMANDA = OFFERTA**
- **OBIETTIVO: PRODURRE SIN DALL'INIZIO SENZA DIFETTI**



- **QUALITÀ = FATTORE DI COMPETITIVITÀ**
- **DOMANDA < OFFERTA**
- **OBIETTIVO: SODDISFARE LE ESIGENZE DEL CLIENTE**

Lo sviluppo delle problematiche della qualità, delle esigenze dei tempi e delle metodologie utilizzate comporta un analogo sviluppo dei modelli organizzativi aziendali che nel tempo si sono fatti sempre più complessi. Un valido esempio per un approccio alla qualità è costituito dallo schema P.D.C.A.

Schema P.D.C.A. (Ruota di Deming)

È uno Schema che ci permette di capire quali sono le "azioni" da intraprendere per lavorare in "qualità". Consiste in quattro fasi:

- ✚ **PLAN: PIANIFICARE LE ATTIVITÀ**, definire gli obiettivi, programmare le attività, ipotizzando una soluzione.
- ✚ **DO: FARE, CONDURRE IL PROCESSO** sia produttivo che "di supporto".
- ✚ **CHECK: CONTROLLARE**, confrontare i risultati del processo che è stato erogato con il progetto iniziale da cui l'azienda è partita.
- ✚ **ACT: STANDARDIZZARE** la soluzione (se il Check ha dato esito positivo) oppure ricominciare dal Plan per una migliore definizione dei problemi.

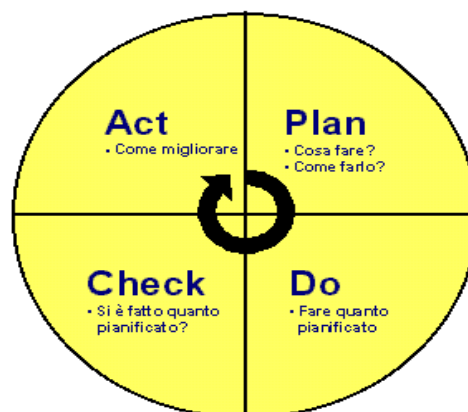


Figura 3.2–La ruota di Deming: schema delle azioni che ci permettono di lavorare in Qualità

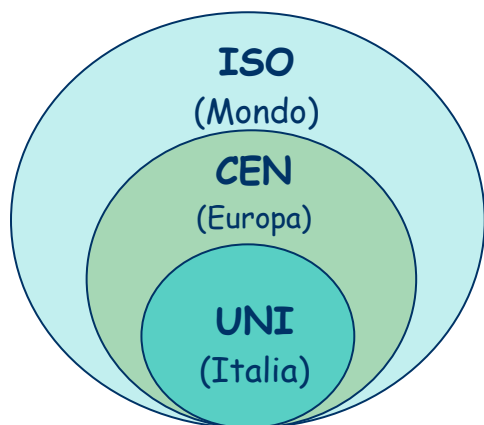
3.4 Qualità ed origine delle norme UNI EN ISO 9000

La normazione, pur essendo un'esigenza piuttosto sentita fin dai primordi della civiltà, ha avuto un serio sviluppo con l'avvento della cultura industriale del XIX secolo. La definizione di norma data dall'UNI (Ente nazionale Italiano di Unificazione) è la seguente:

“La norma è un documento prodotto mediante consenso di tutte le parti interessate e approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto”.

Gli obiettivi fondamentali della normazione sono i seguenti:

- + realizzazione di un mezzo chiaro e univoco di espressione e di comunicazione fra tutte le parti interessate;
- + miglioramento dell'economia generale, razionalizzando la produzione dei materiali grezzi, semilavorati e finiti;
- + salvaguardia della salute e della sicurezza degli individui e protezione dell'ambiente;
- + protezione del consumatore mediante un livello di Qualità, debitamente controllato, dei prodotti e dei servizi, adeguato alle sue necessità.



Attualmente la struttura normativa opera su tre livelli:

- internazionale: ISO (International Standard Organization) fondata nel 1906;
- europeo: CEN (comitato europeo di normazione) fondato nel 1961
- nazionale: UNI per l'Italia, fondato nel 1921.

Figura 3.3- Schema rappresentativo dei diversi livelli normativi

LA NORMA: UNA GARANZIA PER IL CLIENTE

Per molti anni le norme sono state riferite ai prodotti industriali e avevano un'impronta di carattere unicamente tecnico-scientifico e quindi caratterizzata dallo studio dei metodi e delle tecniche.

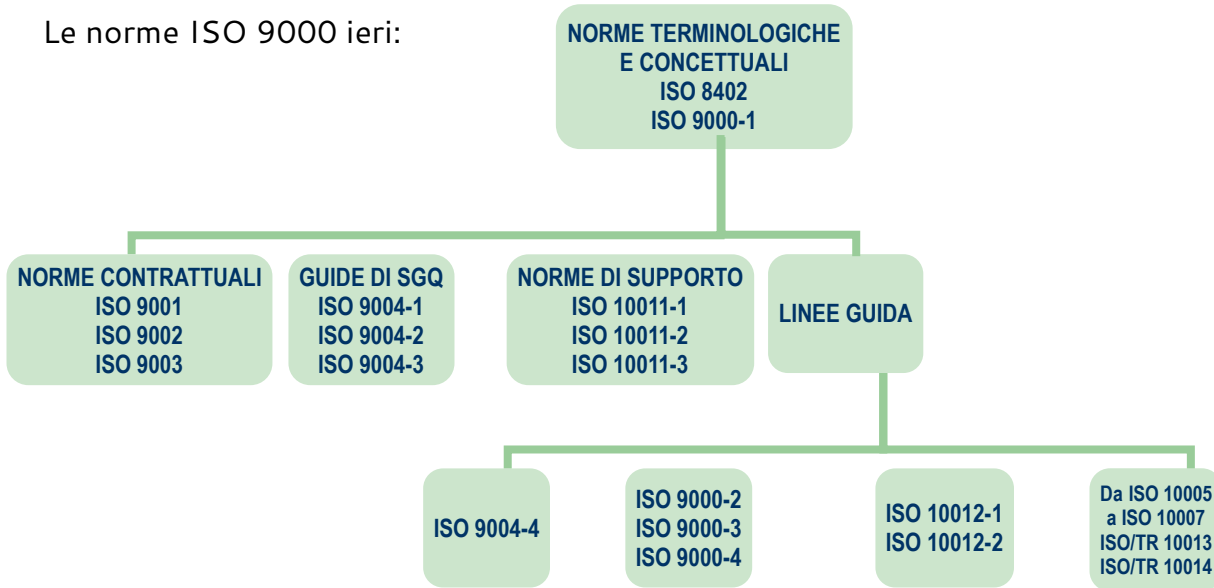
La formalizzazione di norme che contribuissero a garantire, nel rapporto cliente/fornitore, il rispetto dei requisiti concordati, risale al periodo compreso tra gli anni Cinquanta e gli inizi degli anni Sessanta e riguardò il settore militare. Il

ministero della Difesa britannico introdusse norme e procedure che dovevano essere applicate dai suoi fornitori per ridurre gli scarti; in tempi successivi, venivano incorporate le norme militari AQAP adottate nei paesi Nato e ben presto i benefici dell'applicazione di chiare regole risultarono evidenti anche in altri settori industriali. Nel 1979 vennero istituite le norme Britanniche BS5750, che riportarono i criteri organizzativi di un Sistema di Qualità che un'organizzazione deve possedere. Nel 1987, in un contesto in cui erano già presenti altre norme di carattere nazionale e internazionale sui sistemi Qualità per i settori commerciale, industriale, militare e nucleare, l'ISO emise le Norme per la Qualità con sigla ISO 9000, equivalenti come contenuto alle BS5750.

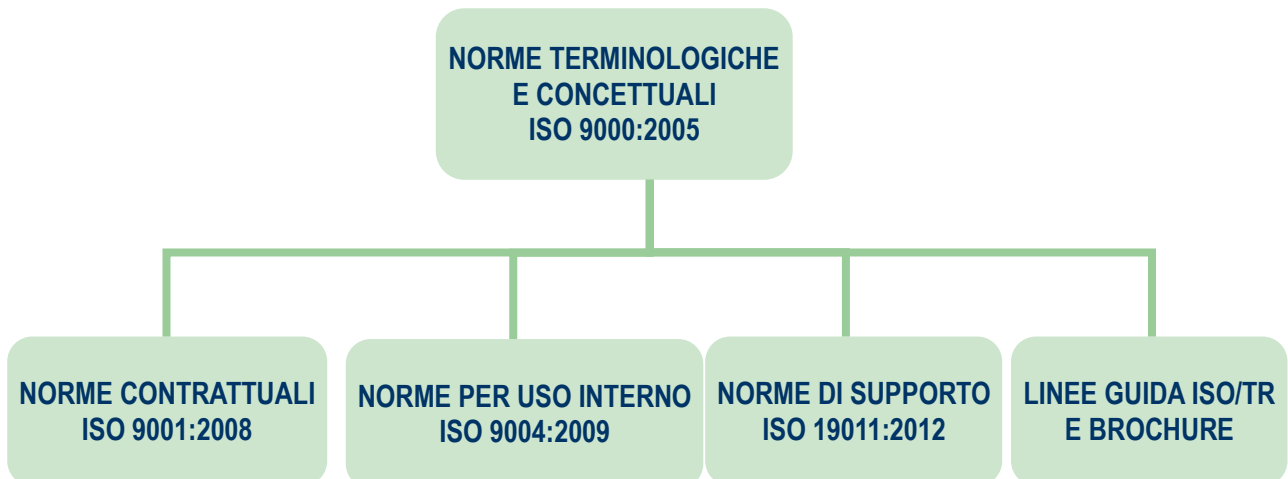
L'ISO è costituita da più di 100 membri, i cui rappresentanti sono i vari organismi nazionali (ANSI negli Stati Uniti, BSI in Gran Bretagna, DIN in Germania e UNI in Italia). Ha sede a Ginevra ed il suo scopo è quello di promuovere norme comuni, elaborate da comitati tecnici, che facilitano la circolazione di beni e servizi, promuovendo la cooperazione a livello economico, tecnico, scientifico ed intellettuale. Queste norme sono generiche e si applicano a qualsiasi tipo di industria.

Le norme ISO 9000, emesse a livello internazionale, sono state recepite a livello europeo e dai singoli paesi con i propri organismi nazionali; in Italia questo compito è espletato dall'UNI.

Le norme ISO 9000 ieri:



Le norme ISO 9000 oggi:



3.5 Le fasi della progettazione o ciclo di vita di un progetto osservato in ottica della UNI EN ISO 9001:2008

Il ciclo di vita di un progetto conforme alle norme vigenti può essere rappresentato dal diagramma di flusso che segue.

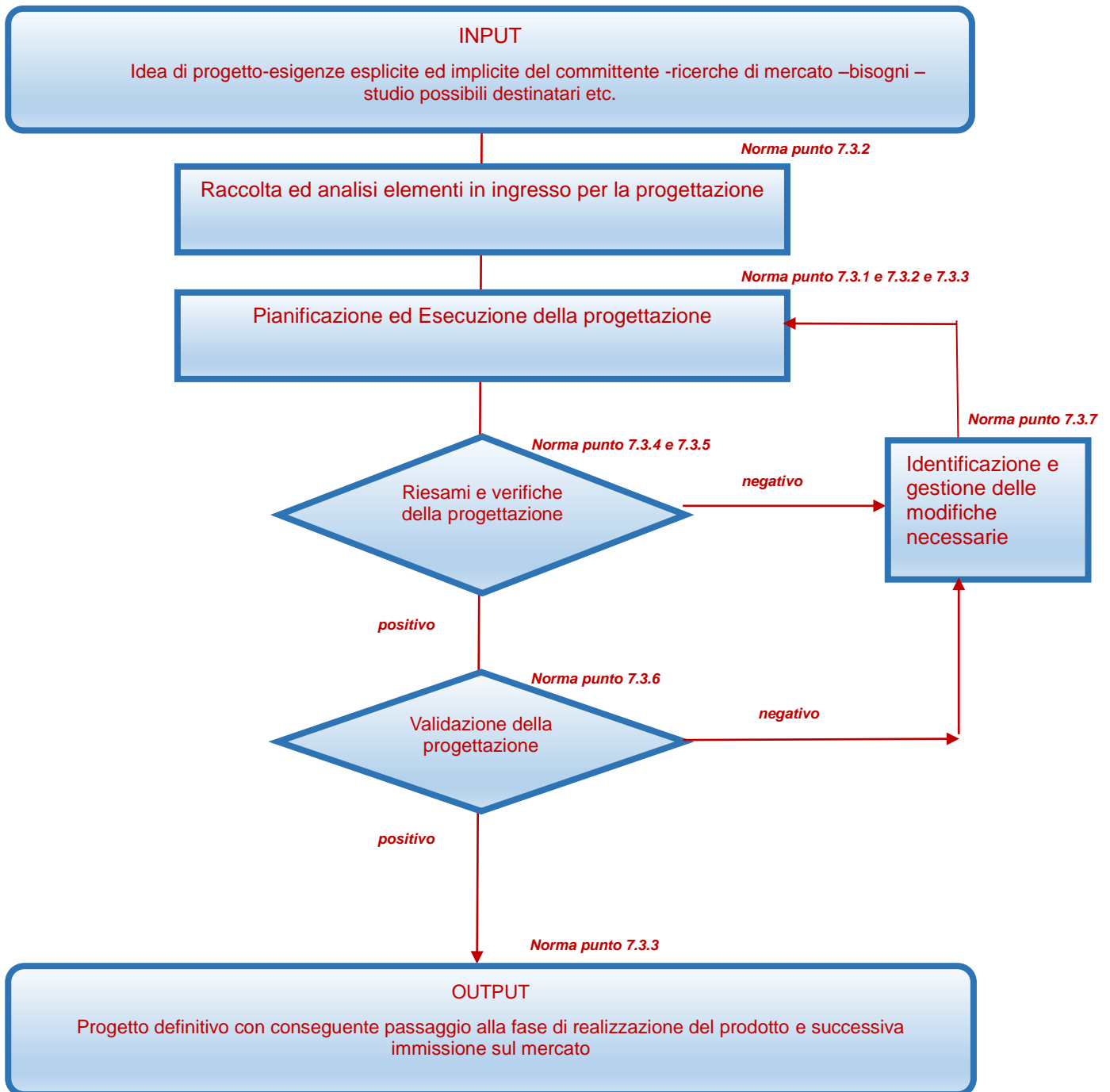


Figura 3.4 – Diagramma di flusso rappresentativo di un ciclo di vita di un progetto

✚ *Input*

Ogni progetto, sia esso grande e complesso o piccolo, parte sempre da un'idea sorta per migliorare prodotti già esistenti, soddisfare bisogni espliciti dei consumatori/utenti e perché no anche quelli ancora a loro ignoti.

✚ *Elementi in ingresso alla progettazione*

Fin dall'inizio della progettazione ci si chiede che caratteristiche avrà il prodotto, se esistono prodotti simili, se esistono e si deve tener conto di normative vigenti, tecniche o altro e di tutto ciò che sia necessario per poter procedere con la progettazione, incluse tutte le specifiche eventualmente richieste dal committente, tale concetto vale sia per l'intera progettazione che per le singole fasi che la compongono.

✚ *Pianificazione ed esecuzione della progettazione*

E' da considerarsi la fase più delicata, infatti è questo il momento che il progettista o lo staff determina elementi quali:

- *fasi di progettazione*
- *tempi di esecuzione* della progettazione per singola fase o più fasi
- *responsabili della progettazione* o delle singole fasi
- *interfacce* esterne o di altri settori che parteciperanno alle fasi
- *documenti in ingresso* per le singole fasi (infatti alcune fasi non possono essere effettuate se non sono pronti i documenti emergenti dalla fase precedente)
- *necessità di riesami/verifiche/validazioni* di fase con relativa previsione di data e tempo per l'effettuazione
- *documenti in uscita* ossia ciò che la fase di progettazione produrrà

Una volta pianificati tali elementi si procederà con l'effettuazione della progettazione per come stabilito; nello svolgimento delle singole fasi di progettazione si terrà conto anche degli elementi in uscita di progettazione.

✚ *Riesami e verifiche della progettazione*

In fase di progettazione, per come stabilito precedentemente, il team di progettazione provvede ad effettuare dei controlli che, sebbene possano sembrare uguali tra loro, hanno finalità diverse. Essi sono:

➤ *Riesame della progettazione*

Il riesame del progetto consiste in una verifica allargata a tutte le parti coinvolte (progettisti interni ed esterni e se necessario anche il Committente) e riguarda i seguenti aspetti:

- *Rispetto dei dati e requisiti di base* sia espliciti sia impliciti (realizzabilità in sicurezza, manutenibilità, ecc.) e la correttezza delle impostazioni progettuali in relazione ad essi;
- *Rispetto della pianificazione del progetto* sia in termini di rispetto dei tempi che di rispetto degli elaborati da produrre;
- *Corretta integrazione tra le varie parti specialistiche* di cui si compone il progetto

➤ *Verifica della progettazione*

L'attività di verifica del progetto consiste nel confronto dei risultati di ciascuna fase della progettazione con i dati e i requisiti di base della stessa; tali verifiche possono aver luogo secondo le seguenti modalità:

- *Esecuzione di calcoli alternativi;*
- *Verifica dei dati immessi* (nel caso di utilizzo di un programma di calcolo);
- *Verifica del rispetto dei requisiti di base;*
- *Confronto con progetti simili;*
- *Rispetto delle modalità di produzione concordate;*
- *Congruenza con altri elaborati di progetto;*
- *Effettuazione di prove.*

Da entrambe le fasi può scaturire la necessità di modifiche alla progettazione già effettuata. In tal caso quindi si ritorna in fase di pianificazione ed esecuzione per apportare quanto richiesto.

✚ *Validazione della progettazione*

La validazione del progetto, di solito, consiste nella verifica delle caratteristiche dell'oggetto in relazione al suo utilizzo e alla sua capacità di soddisfare le esigenze definite contrattualmente, da obblighi di legge e dalle esigenze dell'utilizzatore finale. Tale validazione consiste nella valutazione da parte dello staff di progettazione e della direzione di:

- *precedenti riesami e verifiche* della progettazione;
- *risultati di verifiche di conformità* del progetto alle Specifiche richieste;
- *informazioni circa la adeguatezza degli elaborati*, disegni emessi dai progettisti;
- *risultati di prove funzionali*, ove applicabili, in relazione ai dati di ingresso di progettazione.

A seguito di tale operazione il progetto sarà approvato e pronto per la fase di produzione e commercializzazione; in caso di presenza di un committente il progetto verrà sottoposto a lui per la sua approvazione definitiva.

ESERCIZIO

Le figure 3.1 e 3.4 presentano analogie e differenze

1. quali fasi possono essere messe in corrispondenza tra i due diagrammi?
2. ci sono fasi presenti solo in uno dei due? In caso di risposta affermativa, mettile in evidenza.

In sintesi il ciclo di vita di un progetto descrive il percorso che lega l'inizio del progetto alla fine dello stesso.

Nell'accezione qui adottata la parola progetto è collegata ad uno studio che deve essere ben organizzato per evitare spreco di tempo e denaro, quindi occorre seguire una metodologia di sviluppo che viene identificata dall'acronimo **WWWWH**:

- + **Why:** perché? Perché vogliamo attuare questo progetto? Quale motivazione ci spinge a realizzarlo? Quale è stata l'idea iniziale?
- + **What:** quale? Quale (o quali) attività attueremo?
- + **Who:** chi? Chi sarà il responsabile o i responsabili? Chi sono le persone coinvolte, anche se con ruoli differenziati?
- + **When:** quando? In quale periodo (inizio, fine, durata)?
- + **Where:** dove? In quale luogo?
- + **How:** come? Quale metodo?

3.6 Il Sistema Qualità secondo le UNI EN ISO 9000 e l'organizzazione Aziendale

Il Sistema Qualità comprende la struttura organizzativa, le attività, i programmi e le azioni tendenti ad assicurare che un prodotto, un processo o un servizio siano conformi agli obiettivi prefissati e agli scopi per cui devono essere impiegati.

Se consideriamo il termine Qualità nel suo significato più vasto, intendendo con esso **economia, sicurezza, disponibilità, affidabilità**, ne consegue che il **Sistema**

Qualità ha la finalità di assicurare la soddisfazione del cliente (assicurazione della qualità o garanzia della qualità) coinvolgendo l'attività sistematica e coordinata di tutti gli enti e le funzioni dell'organizzazione aziendale.

Alla base della definizione di Sistema Qualità c'è il concetto di **sistema**: per sistema si intende un insieme di elementi legati tra loro da relazioni di **interdipendenza**.

Interdipendenza significa che un intervento effettuato solo su una singola parte del sistema ha ripercussioni anche sulle altre, per cui, quando si parla di sistema, è necessario un approccio globale e non parziale.

Con l'approccio sistemico non si vuole assolutamente sminuire l'importanza dei componenti, ma si intende considerarli e studiarli in ragione del loro essere "parti del Sistema".

Per ottenere questo importante risultato è necessario pianificare e organizzare le cose (le attività, i ruoli, le responsabilità, i supporti operativi) in modo da coinvolgere tutte le figure aziendali.



Figura 3.5- *Diagramma rappresentativo delle attività che, sinergicamente, contribuiscono al sistema Qualità*

L' ORGANIZZAZIONE AZIENDALE NEL SISTEMA QUALITA'

L'organizzazione che si dota di un sistema della qualità lo fa coinvolgendo i suoi membri, apprendendo norme, pratiche, principi che via via si sedimentano diventando parte del patrimonio della cultura organizzativa.

In questa organizzazione ognuno è in grado di sapere:

- COME SI FA
- CHI FA COSA
- QUANDO
- DOVE
- PERCHE'

LA COMUNICAZIONE NELL'ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

La comunicazione riveste un ruolo molto importante. La persona, nei diversi momenti della sua attività lavorativa, riveste un doppio ruolo: è cliente "interno" quando riceve informazioni e dati da qualcuno, è fornitore "interno" quando trasferisce ad un collega quanto ha elaborato. Il successo dello scambio di informazioni risiede nella capacità dei singoli di vivere consapevolmente e al meglio questo doppio ruolo. Le norme della qualità aiutano a chiarire in che modo le informazioni debbano essere correttamente passate, per far sì che il processo si svolga nel migliore dei modi; quindi le relazioni e, in ultima analisi, l'efficienza aziendale ne sono avvantaggiati.

Anche nella vita è così. In casa ad esempio il doppio ruolo di cliente e fornitore si converte nella capacità di curare le relazioni di chi ci è accanto, di rendersi conto che il nostro benessere è legato alla qualità delle relazioni con gli altri.

Ogni organizzazione ha un suo stile e la comunicazione condiziona ed è condizionata da questo stile.

Vanno considerate, se si parla di comunicazione interna, tutte le modalità, non sottovalutando anche altre sfere della comunicazione legate a messaggi come i comportamenti, le azioni..... o ancora elementi come gli spazi, la logistica, i rumori, le divise...

La capacità di comunicare è insita nella natura umana.

Promuovere una conoscenza più approfondita e una maggiore padronanza delle proprie abilità, può guidare verso una crescita personale che si traduce, a livello dell'organizzazione, in sviluppo culturale.

La Comunicazione rappresenta il collante dell'organizzazione.

Diventa indispensabile sviluppare competenze in tema di comunicazione.

La formazione va pianificata e diretta a tutto il personale.

Attività coinvolte nel Sistema Qualità

In base alle considerazioni fatte, emerge che il Sistema Qualità interessa tutte le fasi, a partire dall'identificazione iniziale delle esigenze e delle aspettative del cliente fino al loro soddisfacimento.

Riassumendo, per qualità in azienda si intende:

- + attenzione al cliente;
- + pianificazione delle azioni e dei procedimenti;
- + miglioramento continuo;
- + partecipazione e coinvolgimento a tutti i livelli aziendali;
- + formazione.

È evidente quindi che il concetto di qualità in azienda è assolutamente indipendente dalle dimensioni dell'azienda, dal fatturato, dal numero dei dipendenti, dal settore merceologico, dalle tecnologie produttive utilizzate.

3.7 I Principi per la gestione in qualità



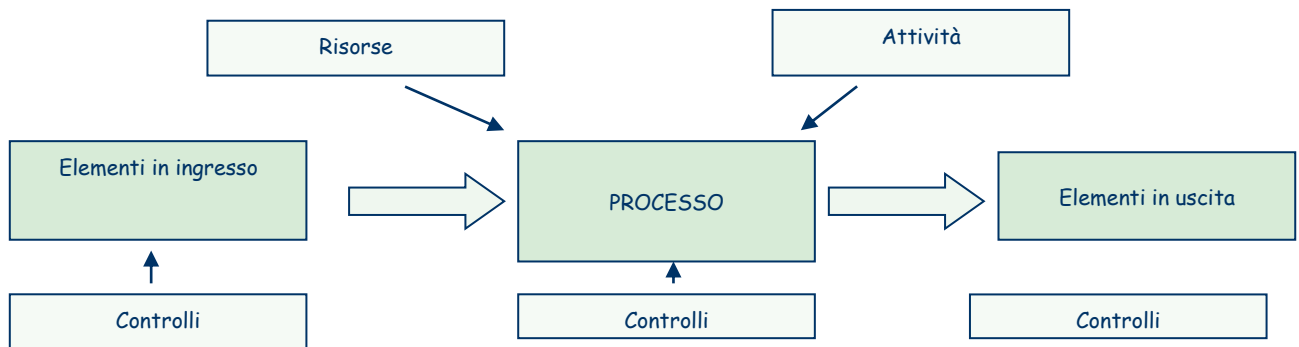


Figura 3.5- Schema rappresentativo dell'approccio per processi nella gestione in Qualità

3.8 Progettare il Sistema Qualità

Progettare un Sistema Qualità significa:

- ✚ analizzare i processi lavorativi dell'Azienda in funzione della soddisfazione del cliente al costo minimo;
- ✚ individuare e fissare ciò che viene fatto bene, in modo da concentrarsi sul miglioramento dei processi più problematici.

Per far ciò è necessario definire ruoli e responsabilità di ogni partecipante, stabilire quindi chi fa cosa e come, usufruendo, se necessario, di procedure ed istruzioni scritte.

A questo punto Il sistema qualità deve essere formalizzato per iscritto in un documento denominato "Manuale della qualità", che includa o faccia riferimento almeno a:

- ✚ politica per la qualità;
- ✚ procedure ed istruzioni del sistema qualità per ogni attività avente influenza sulla qualità;
- ✚ responsabilità, autorità ed interrelazioni del personale che gestisce, esegue, verifica e riesamina le attività che influenzano la qualità di un prodotto servizio.

Il Sistema Qualità diventa quindi un sistema per organizzare l'impresa che consente di:

- ✚ valutare come e perché vengono svolte le cose;
- ✚ descrivere come vengono eseguite;
- ✚ documentare i risultati ottenuti.

La documentazione del sistema Qualità

Il Sistema Qualità di una azienda comprende l'insieme organizzativo, comportamentale e metodologico di tutte le attività inerenti la qualità dei relativi responsabili e addetti. Esso viene descritto, sostenuto e formalizzato mediante una serie di documenti che, presi nel loro insieme possono essere definiti e sintetizzati nella "piramide della documentazione". In questa piramide si individuano le tipologie principali di documenti che vengono descritte.



Figura 3.6- Piramide della documentazione

+ *Manuale della Qualità*

È il documento di base del Sistema Qualità: descrive i criteri generali organizzativi e le politiche dell'azienda rispetto alle normative di Qualità applicabili per i vari settori di attività.

+ *Procedure della Qualità*

Sono disposizioni scritte che disciplinano le attività, in genere di più enti, al fine di coordinare le azioni tese a garantire la fabbricazione di un prodotto di Qualità.

In sintesi possiamo dire che il manuale delle procedure precisa le condizioni, modalità e responsabilità con le quali va eseguita una attività tecnica e/o gestionale, esso contiene:

- ✓ procedure gestionali di controllo;
- ✓ procedure generali.

+ *Istruzioni operative*

Sono chiamate in molti modi; ad esempio pratiche standard, pratiche operative standard, procedure tecniche, POS (Standard operative procedure) ecc. Sono delle

disposizioni scritte che specificano e /o descrivono le modalità (come) di esecuzione di un'attività ben determinata. In tali disposizioni vengono indicati anche i metodi, le apparecchiature, i materiali e la sequenza delle operazioni da adottare

Rapporti e documenti della Qualità

Sono documenti creati al fine di raccogliere i dati e le registrazioni prodotte dal sistema Qualità per dimostrare la conformità ai requisiti specificati e l'efficace applicazione del SQ; essi devono essere archiviati in modo da essere rapidamente rintracciabili.

Lo spirito della documentazione di un sistema Qualità

E' molto importante in un Sistema di Qualità, cogliere a fondo da un lato lo spirito della normativa e dall'altro quello della documentazione. A prima vista altrimenti un Sistema di Qualità apparirebbe come uno strumento estremamente formale, quindi poco efficace, mentre l'obiettivo è proprio quello di rendere efficaci le attività di tutti i giorni, di integrare cioè la Qualità nel lavoro normale. La normativa, e quindi la documentazione che si genera a suo sostegno, ha due aspetti fondamentali: uno interno e uno esterno. Un primo aspetto, interno, è quello di mettere in evidenza in forma logica e sequenziale le attività svolte nell'ambito dell'azienda in accordo con i suggerimenti dati dal Sistema Qualità secondo il modello di riferimento ISO. Relativamente a questo aspetto quindi, lo scopo della documentazione è quello di fissare le regole con cui si fanno determinate operazioni (ad esempio un acquisto di un materiale, un controllo in laboratorio, un'operazione in produzione, una manutenzione ecc.).

3.9 La certificazione di un sistema qualità

Dopo aver definito, documentato, applicato e verificato il Sistema Qualità, l'azienda è pronta per la certificazione; questa non è una tappa obbligata per l'azienda che abbia introdotto e applicato le norme ISO 9000.

L'azienda, infatti, potrebbe ritenere sufficiente istituire un Sistema Qualità e documentarlo nel manuale e nelle procedure.

Per certificazione si intende l'azione mediante la quale una terza parte indipendente, detta Organismo di Certificazione, dichiara che, con ragionevole attendibilità, un determinato processo e/o prodotto possiede i requisiti per essere in conformità ad una specifica norma.

La certificazione di un Sistema Qualità Aziendale è pertanto un procedimento attraverso il quale un Organismo di Certificazione verifica e mantiene sotto controllo l'intera struttura organizzativa e produttiva dell'azienda in relazione alle prescrizioni della Norma UNI EN ISO 9001 in modo da assicurare il cliente che quanto da lui richiesto in sede contrattuale verrà rispettato.

Solo dopo aver dimostrato all'Organismo di certificazione che il proprio Sistema Qualità è conforme ai requisiti della Norma UNI EN ISO 9000 di riferimento, l'azienda potrà considerarsi certificata. Garantita da organismi tecnici internazionali, effettuabile solo da istituti autorizzati, la certificazione del sistema Qualità aziendale costituisce, nei confronti del mercato, una "prova oggettiva" e soprattutto volontaria, riconosciuta a livello internazionale, della qualità, della sicurezza e della conformità alle norme dei prodotti e/o processi produttivi Aziendali. In altre parole la certificazione è un biglietto da visita che rende immediatamente visibile l'affidabilità dell'Azienda, costituendo così una chiave spesso indispensabile per accedere ai mercati stranieri.

Mappatura dei Principale Enti

DENOMINAZIONE	TIPO DI ISTITUZIONE	COMPETENZA
Ministeri ed Organi tecnici dello Stato	Pubblica Amministrazione	Emanazione di regole tecniche obbligatorie
UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione	Associazione tra soggetti privati e pubbliche amministrazioni dotata di riconoscimento giuridico	Emanazione norme tecniche volontarie in tutti i settori (esclusi elettrico ed elettronico) membro italiano di ISO e CEN
CEI Comitato Elettrotecnico Italiano	Associazione tra soggetti privati e pubbliche amministrazioni dotata di riconoscimento giuridico	Emanazione norme tecniche volontarie (settore elettrico ed elettronico) membro italiano di IEC e CENELEC
ACCREDIA Ente Italiano di Accreditamento	Nato come Associazione senza scopo di lucro, dalla fusione di SINAL e SINCERT e con il contributo di SIT - INRIM, ENEA e ISS.	Accreditamento di organismi di certificazione, laboratori di prova e taratura; gestione del mutuo riconoscimento con analoghe istituzioni estere
Organismi di Certificazione (Kiwa, DNV, RINA, CERMET, ecc.)	S.p.A., S.r.l., Associazioni, ecc	Certificazione Sistemi Qualità e prodotti in base alle norme vigenti
Laboratori di Prova	Università, CNR, ENEA, S.p.A. S.r.L., ecc.	Esecuzione di prove su prodotti in base alle norme vigenti

Tipologie di certificazione

✚ *Certificazione di prodotti e servizi*

Quando la certificazione avviene mediante controlli delle caratteristiche con test sul prodotto (e servizi), viene definita certificazione del prodotto. In questo caso sulla confezione del prodotto o sullo stesso deve apparire, in modo chiaro e inequivocabile il marchio dell'organismo di certificazione e il numero del certificato. Tale certificazione verrà soddisfatta se rispetterà valori minimi di alcune caratteristiche del prodotto, come richiesto da una norma o da un regolamento tecnico.

La certificazione di prodotti e servizi viene attuata per mezzo di:

- un organismo di Certificazione (pubblico o privato, ma "notificato"), che controlla la permanenza della conformità, mediante prove di laboratorio sui prodotti prelevati sul luogo di produzione e sul mercato, applicando uno schema di certificazione adatto al prodotto considerato;
- un laboratorio che effettua le prove di conformità;
- un ente, rappresentativo di tutte le categorie interessate, che gestisce e garantisce l'intero sistema di certificazione attraverso l'accreditamento degli organismi di certificazione;
- un ente rappresentativo di tutte le categorie interessate che garantisce le prestazioni dei laboratori attraverso l'accreditamento. (ACCREDIA).

In linea di massima si può inoltre affermare che ricadono in tale tipo di certificazione anche i prodotti soggetti a marcatura CE secondo il Regolamento dei Prodotti da Costruzione (CPR - Construction Products Regulation) n° 305/2011 che ha sostituito la CPD Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE.

A titolo di esempio ecco alcuni tipi di marchi che è possibile riscontrare sui prodotti certificati

IMQ	Istituto Italiano dei Plastici	Marchio CE (Comunità Europee)
-----	--------------------------------	-------------------------------



✚ *Certificazione di sistemi*

Quando la certificazione avviene mediante test e verifiche sui parametri organizzativi aziendali nel loro complesso viene definita "Certificazione di sistema". In questo caso, sul prodotto, non può essere riportato il marchio, ma può essere evidenziata la dichiarazione che lo stesso è stato realizzato in un'azienda con sistema certificato e, per motivi di trasparenza, sarebbe opportuno citare anche l'organismo e il numero del

certificato. Tale Certificazione viene rilasciata alle imprese che dimostrino di aver attuato un sistema di gestione aziendale che garantisca la capacità di realizzare prodotti o servizi in grado di soddisfare le necessità del potenziale cliente e che ottemperi alle vigenti normative

La certificazione dei Sistemi viene attuata per mezzo di:

- un organismo di Certificazione (pubblico o privato) che controlla la permanenza delle caratteristiche del sistema dell'azienda applicando uno schema di Certificazione adatto al settore produttivo considerato;
- un ente, rappresentativo di tutte le categorie interessate, che gestisce l'intero sistema inteso come complesso di operatori e di attività di certificazione attraverso l'accreditamento degli organismi di Certificazione (ACCREDIA).

L'accreditamento degli Organismi di certificazione dei sistemi viene rilasciato a fronte della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2011

Tra le norme soggette a certificazione di sistema oltre la già citata ISO 9001:2008 rientrano anche, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, norme quali:

- ISO 14001 Gestione ambientale
- OHSAS 18001 Gestione della sicurezza e salute dei lavoratori
- SA 8000 Etica

A titolo di esempio ecco alcuni tipi di loghi che è possibile riscontrare in merito ad aziende con sistemi certificati

Kiwa Italia S.pa.



RINA S.pa.



I VANTAGGI DELLA CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ'

<http://www.youtube.com/watch?v=M5RkwAutaFM>

NESSI E COLLEGAMENTI

Ogni attività umana prevede una progettazione. Saper progettare è una competenza trasversale, che assume rilievo in ogni ambito di vita e professionale. Una progettazione ben fatta permette di realizzare prodotti e servizi di qualità. Materiali innovativi (cfr. cap. IV) sono oggi il frutto di una ricerca attenta ai bisogni di clienti sempre più esigenti e alla base della loro produzione c'è sempre un progetto di ricerca

e un progetto per la realizzazione. Le fasi che caratterizzano un ciclo di vita di un progetto precedono sempre la costruzione di infrastrutture di qualsiasi genere come, per esempio, gli impianti per lo smaltimento dei rifiuti o la definizione di processi utili alla tutela ambientale e alla ottimale gestione delle risorse (cfr. cap. V).

La progettazione è alla base di un'organizzazione aziendale che fornisce prodotti/servizi di qualità coinvolgendo tutte le figure professionali che operano al suo interno e che, per questo, si servono di una comunicazione efficace (cfr. cap. II), che contribuisca alla costruzione di un "sistema di qualità".

NESSI E COLLEGAMENTI

