

Materiale Didattico

## **IL CICLO DI VITA DEL SOFTWARE**

CONSULENZA PER L'INNOVAZIONE  
TECNOLOGICA

SERVIZIO FORMAZIONE

Redattori	Alessandro Di Agostino
-----------	------------------------

**INDICE**

	PAG.
<b>1. IL CICLO DI VITA DEL SOFTWARE</b>	4
<b>2. INTRODUZIONE AI MODELLI DI RIFERIMENTO PER IL CVS</b>	4
2.1 Definizione del CVS	4
2.2 Il modello "a cascata"	4
2.3 Il ciclo di vita incrementale	7
2.4 Il ciclo di vita evolutivo	8
2.5 Il ciclo di vita a spirale	9
<b>3. IL PRODOTTO SOFTWARE</b>	12
3.1 Definizione di prodotto software	12
3.2 Scomposizione funzionale di un sistema software	12
<b>4. IL CICLO DI VITA DEL SW</b>	13
4.1 Introduzione	13
4.2 La struttura documentale	14
<b>5. LE FASI DEL CICLO DI VITA DEL SOFTWARE</b>	16
5.1 La pianificazione operativa	16
5.2 La progettazione funzionale	18
5.3 Progettazione di dettaglio	19
5.4 La realizzazione	19
5.5 Collaudo	20
5.6 Gestione operativa	21
5.7 CONSIDERAZIONI sulle fasi	22
<b>6. LE ATTIVITÀ</b>	23
6.1 Gestione esigenze	[Pianificazione Operativa] 23
6.2 Stesura dei requisiti utente	[Pianificazione Operativa] 23
6.3 Stesura dello studio di fattibilità	[Pianificazione Operativa] 24

6.4	Classificazione del progetto	[Pianificazione Operativa]	25
6.5	Stesura piano di qualità	[Progettazione Funzionale]	25
6.6	Stesura piano di sviluppo	[Progettazione Funzionale]	26
6.7	Analisi funzionale	[Progettazione Funzionale]	27
6.8	Stesura piano di collaudo	[Progettazione Funzionale]	28
6.9	Stesura specifiche di collaudo	[Progettazione Funzionale]	28
6.10	Controllo della progettazione funzionale	[Progettazione Funzionale]	29
6.11	Analisi tecnica	[Progettazione Di Dettaglio]	31
6.12	Stesura del piano dei test	[Progettazione Di Dettaglio]	32
6.13	Stesura Specifiche di test	[Progettazione Di Dettaglio]	32
6.14	Controllo della progettazione di dettaglio	[Progettazione Di Dettaglio]	33
6.15	Codifica	[Realizzazione]	35
6.16	Testing	[Realizzazione]	36
6.17	Stesura manuali	[Realizzazione]	36
6.18	Controllo della realizzazione	[Realizzazione]	36
6.19	Collaudo	[Collaudo]	37
6.20	Rilascio in produzione	[Gestione Operativa]	39
6.21	Validazione del progetto	[Gestione Operativa]	39
6.22	Manutenzione	[Gestione Operativa]	40
6.23	Dismissione	[Gestione Operativa]	42
6.24	Considerazioni sulle attività		43
6.25	Controlli di qualità		44
<b>7.</b>	<b>LE TABELLE DELLE ATTIVITÀ DEL CICLO DI VITA</b>		<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>IL FLUSSO DELLE ATTIVITÀ DEL CICLO DI VITA DEL SW</b>		<b>50</b>

## 1. IL CICLO DI VITA DEL SOFTWARE

## 2. INTRODUZIONE AI MODELLI DI RIFERIMENTO PER IL CVS

### 2.1 DEFINIZIONE DEL CVS

Per ciclo di vita del software ci si riferisce ad un modello che descrive il processo di produzione, manutenzione ed evoluzione del software, fino alla sua dismissione.

La necessità di avere un modello di ciclo di vita del software nasce da numerose esigenze, che possono così riassumersi:

- esigenza di conoscere lo sforzo progettuale, e quindi i costi, prima di iniziare un progetto di sviluppo software
- possibilità di prevedere e controllare la qualità del prodotto software durante lo sviluppo
- necessità di adottare un modello consono al tipo di problema da affrontare (non tutti i modelli sono di facile utilizzo)
- opportunità da cogliere per uno sviluppo rapido di applicazioni, scegliendo modalità organizzative che accorcino le fasi previste
- possibilità di pianificare in maniera dettagliata i progetti di sviluppo del software.

La mancanza di un modello implica che non viene utilizzato un processo pianificato di sviluppo, per cui lo sviluppo avviene in modo spontaneistico, causando problemi di controllo dei tempi e dei costi nonché di assicurazione della qualità dei prodotti.

Tra i numerosi cicli di vita messi a punto negli ultimi 30 anni, si illustreranno i seguenti modelli, che esprimono i cicli di vita più comunemente utilizzati:

- Il ciclo di vita a cascata
- Il ciclo di vita incrementale
- Il ciclo di vita evolutivo
- Il ciclo di vita a spirale.

I diversi cicli differiscono nel modo e nell'ordine in cui le diverse attività vengono eseguite

### 2.2 IL MODELLO "A CASCATA"

Il modello a cascata ("waterfall"), costituisce la prima proposta di soluzione; il modello fu messo a punto alla fine degli anni '60 e sviluppato durante gli anni '70 (Royce, 1970).

Obiettivo del modello era di fornire un metodo sistematico che permettesse di identificare fasi e attività necessarie per arrivare ad avere il prodotto software finito ed usufruibile dall'utente. Il modello prevede la standardizzazione degli output di ciascuna fase, prevedendo un procedimento lineare di passaggio tra una fase e la successiva, a completamento avvenuto della fase

Non è previsto nessun ritorno all'indietro, considerato dannoso. Ciò impedisce una buona pianificazione e controllo: La produzione di software viene così vista come una catena di montaggio.

Le fasi previste in un modello a cascata sono così riassumibili:

- Studio di fattibilità
- Analisi e specifica dei requisiti
- Progettazione
- Codifica e test di unità
- Integrazione e test di sistema
- Rilascio ("Deployment")
- Manutenzione.

Queste fasi possono talvolta essere in parte parallelizzate, come per esempio la codifica e l'integrazione, anche se per loro natura sono state definite per essere svolte in modo sequenziale. Esse presuppongono che la progettazione sia un tutto unico, non scindibile in componenti indipendenti tra loro. Perciò occorre chiudere una fase, prima di affrontarne un'altra. Come indicazione degli sforzi necessari per eseguire le singole fasi, ci si può riferire alla seguente tabella, avvertendo però che si assiste ad una grande variabilità tra le diverse stime:

Esempio di distribuzione degli sforzi	
18%	requisiti e analisi
19%	progettazione
34%	codifica e test di unità
29%	integrazione e test di sistema

Segue una breve descrizione delle singole fasi. Un maggior dettaglio viene riportato nella seconda parte, in cui vi è la descrizione più analitica di ciascuna fase.

#### - **Studio di fattibilità`**

- Effettua un'analisi dei costi/benefici
- Determina se il progetto debba essere avviato (buy vs make), le alternative, le risorse di massima necessarie
- Produce il documento "Studio di fattibilità` "
  - Definizione del problema problem description
  - Possibili soluzioni
  - Possibili costi e tempi per la soluzione

#### - **Analisi e specifica dei requisiti**

- Analizza il dominio applicativo (il contesto per l'applicazione, il problema)
- Identifica i requisiti desiderati

- Obiettivo:

- Definire una specifica per il software
- Definizione della "macchina" da realizzare
- Definizione dell'interazione utente- sistema
- Presuppone una conoscenza approfondita delle proprietà del dominio

- Produce il documento "Analisi e specifica dei requisiti (ASR)"

### - Progettazione ("design")

- Si suddivide in due parti: progettazione alta; in cui si definisce la "architettura software" complessiva, progettazione di dettaglio in cui si suddivide l'architettura in componenti e in relazioni tra componenti, definendo le specifiche di dettaglio di ogni componente dell'architettura
- Obiettivo
  - Supportare lo sviluppo parallelo ("concurrent engineering")
  - Suddividere le responsabilità
- Produce il "Documento di progetto" e le "specifiche di dettaglio".

### - Codifica e test di unità

- Viene effettuata la codifica dell'applicazione SW sulla base delle specifiche di dettaglio messe a punto in precedenza, effettuando prove che ne eliminino errori di codifica
- Obiettivo
  - Produrre il codice delle singole componenti dell'applicazione
- Viene rilasciato il codice delle singole componenti.

### - Integrazione e test di sistema

- Si procede all'integrazione delle componenti, verificando il corretto svolgimento delle funzionalità previste ed alla prova complessiva dell'intero sistema realizzato; in generale dopo il test di sistema l'applicazione è pronta per essere rilasciata al committente
- Obiettivo
  - Produrre il codice completo dell'applicazione
- Viene rilasciato il codice sorgente che permette di effettuare le funzionalità previste nella fase di progettazione.

### - Rilascio ("Deployment")

- Si rilascia l'applicazione al committente, che prima di installarla sulla piattaforma prevista, provvederà al suo collaudo; il fornitore dopo il collaudo positivo provvederà all'installazione dell'applicazione, mettendo a punto tutti i parametri necessari per una sua corretta gestione;
- Obiettivo
  - Mettere in grado l'utente finale di usare l'applicazione
- Viene rilasciato il codice sorgente e compilato; il committente produce la documentazione di collaudo, in base alla quale vi sarà l'accettazione del lavoro.

### - **Manutenzione**

- Si mettono a punto procedure per effettuare correzioni o miglioramenti al codice, atti a gestire eventuali malfunzionamenti
- Obiettivo
  - Gestire malfunzionamenti segnalati dall'utente finale.

Il ciclo di vita a "cascata" presuppone che il dominio dell'applicazione sia perfettamente noto, che il committente conosca esattamente ciò che vuole, che i requisiti vengano colti correttamente e che siano stabili nel tempo. Ciò capita molto raramente, per cui non è possibile evitare i ricicli: sono parte essenziale delle modalità di lavoro. Il principale problema è che il ciclo a cascata è una "black box". Per questo sono stati definiti altri tipi di cicli di vita per lo sviluppo del software.

### *2.3 IL CICLO DI VITA INCREMENTALE*

Un'idea che fin dagli anni '80 ha iniziato ad essere presa in considerazione è quella di definire al più presto l'interfaccia verso l'utente, in modo da chiarire le principali funzioni da implementare e le informazioni in ingresso e in uscita dal sistema. Ciò implica di concentrarsi verso l'interazione utente-sistema, rimandando ad un secondo tempo le interazioni sistema-sistema (cioè lo sviluppo degli algoritmi necessari a fornire le risposte alle richieste dell'utente).

Questa idea ha portato a concepire lo sviluppo rapido di un software che permettesse di far vedere all'utente qualcosa di somigliante al prodotto finale; per ragione di costi questo software deve essere come una scatola vuota, cioè deve far vedere i menu necessari al colloquio con l'utente, ma non permette di vedere il risultato finale (che necessiterebbe del completo sviluppo dell'applicazione). Questo tipo di software è stato chiamato software di tipo prototipale, ovvero prototipo.

Un prototipo è dunque un modello approssimato dell'applicazione, che permette di eseguire in parte o completamente alcune delle funzioni più importanti dell'applicazione.

I prototipi si usano per ottenere risposte su aspetti complessi dell'applicazione o per valutare la correttezza di alcune funzionalità rispetto alle esigenze espresse nei requisiti. Quali componenti dell'applicazione conviene prototipare dipende da ciò che è giudicato critico valutare (per esempio l'interfaccia utente piuttosto che connessioni funzionali tra applicazioni). Si usa distinguere tra prototipo "evolutivo" o "usa e getta" ("throw-away").

### **Prototipi evolutivi**

Questa è la soluzione di norma usata per il software. Nel prototipo possono mancare parti dell'applicazione giudicate di più facile realizzazione, oppure possono essere presenti tutti i componenti, realizzati però in maniera preliminare

L'evoluzione è garantita dalla modularità. Se i cambiamenti sono confinati all'interno di un modulo e non impattano sull'interfaccia, il cambiamento può avvenire in maniera facilmente controllabile.

### **Prototipi "usa e getta" ("throw-away")**

Questo tipo di prototipi sono utilizzati soprattutto per chiarire le interazioni utente-applicazione, in modo da completare i requisiti con gli aspetti spesso trascurati nella parte alta della progettazione.

### **Rilascio incrementale ("incremental delivery")**

Il ciclo di vita incrementale prevede la suddivisione dell'applicazione in componenti (subset), indipendenti tra loro (se non per alcune funzionalità ben circoscritte). Fin dall'inizio della progettazione si identificano subset da realizzare, su ognuno dei quali si procede con la realizzazione di un prototipo. Ferme restando le fasi iniziali (Studio di fattibilità e Analisi e specifica dei requisiti) e finali (Rilascio e Manutenzione), le fasi del ciclo di vita del software subiscono le seguenti variazioni:

#### **Progettazione**

- \_l'applicazione da realizzare viene scomposta in componenti (subset) tra loro indipendenti
- \_per ogni subset viene realizzato un prototipo
- \_ogni prototipo viene presentato al committente che fornisce feedback
- \_le specifiche di dettaglio sono completate con le indicazioni del committente

#### **Codifica e test di unità**

Il subset di cui si è realizzato il prototipo viene sottoposto a codifica e test

#### **Integrazione e test di sistema**

Alla fine della codifica dei singoli subset si procede con l'integrazione e test di sistema di tutta l'applicazione.

## *2.4 IL CICLO DI VITA EVOLUTIVO*

Ogni tentativo di descrivere formalmente una attività che coinvolge esseri umani dotati di libero arbitrio è destinato a produrre al più vaghe approssimazioni della realtà, e questo vale anche per lo sviluppo di software.

Sotto questo punto di vista, l'ingegneria del software può essere vista come il tentativo di applicare ad una attività con forte contenuto creativo, la scrittura di software, i metodi di organizzazione del lavoro della fabbrica, con l'obiettivo di realizzare un processo con costi e tempistiche certe e risultati prevedibili.

Un grosso limite del modello "ciclo di vita a cascata" è che nella realtà i risultati delle prime fasi di sviluppo devono spesso essere rimessi in discussione, sia



durante l'implementazione che dopo il rilascio, nella fase di manutenzione, con modifiche che impattano tutte le fasi del ciclo di vita.

Gli sviluppatori e gli utenti infatti non riescono a capire tutte le implicazioni delle scelte fatte in fase di analisi dei requisiti, specifica e progettazione, senza avere in mano il prodotto finito, o almeno un suo prototipo. Nel caso del software, il prototipo è una versione semplificata del prodotto che si sta realizzando, con funzionalità ridotte o anche totalmente assenti (può ridursi anche ad uno schizzo dell'interfaccia grafica su un foglio di carta, o a una simulazione del funzionamento del programma con dati calcolati a mano).

La difficoltà di realizzare correttamente il software all'interno di un processo lineare ha portato anche a colossali fallimenti, con lo sfioramento di tutti i vincoli di budget sia economico che temporale.

Anche l'utilizzo di prototipi, pur essendo più vicini ai bisogni dell'utente, non garantisce uno sviluppo dell'applicazione che sia congruente con i tempi e i costi stimati a livello di fattività. Per questo occorre adottare un modello di ciclo di vita che permetta di pianificare durante le fasi di analisi e di realizzazione le interazioni con l'utente.

In sintesi il ciclo di vita evolutivo prevede le seguenti fasi:

### **Progettazione**

Nell'applicazione da realizzare si individuano le funzioni principali

\_si realizza una applicazione prototipale basata sulle funzioni individuate

\_il prototipo viene presentato al committente che fornisce feedback, indicando anche funzioni aggiuntive

\_le specifiche di dettaglio relative alle funzioni individuate sono completate con le indicazioni del committente e si procede ad una implementazione della codifica

### **Iterazione**

Il codice così realizzato viene sottoposto all'utente, che fornisce feedback sulle funzioni già realizzate e su quelle mancanti. Viene così reiterata la fase di progettazione e codifica. Quando l'utente giudica adeguata l'applicazione si procede con la fase di integrazione.

### **Integrazione e test di sistema**

Alla fine della codifica si procede con l'integrazione dell'applicazione nel sistema in cui dovrà operare, procedendo al test di sistema di tutta l'applicazione.

## 2.5 IL CICLO DI VITA A SPIRALE

L'evoluzione del metodo di sviluppo classico, o se si vuole la presa d'atto del modo di lavorare nel mondo reale, ha portato a quello che viene descritto come "ciclo di vita a spirale", che si poggia sulle idee che hanno portato al "ciclo di vita evolutivo".

Le fasi del ciclo di vita classico vengono percorse fino ad ottenere una prima versione estremamente semplificata del programma; questa viene utilizzata per comprendere meglio i requisiti degli utenti, le specifiche e la progettazione, portando alla realizzazione di una nuova versione più evoluta. Il processo si interrompe in teoria quando viene costruita una versione soddisfacente, in pratica quando il budget è stato eccessivamente superato.

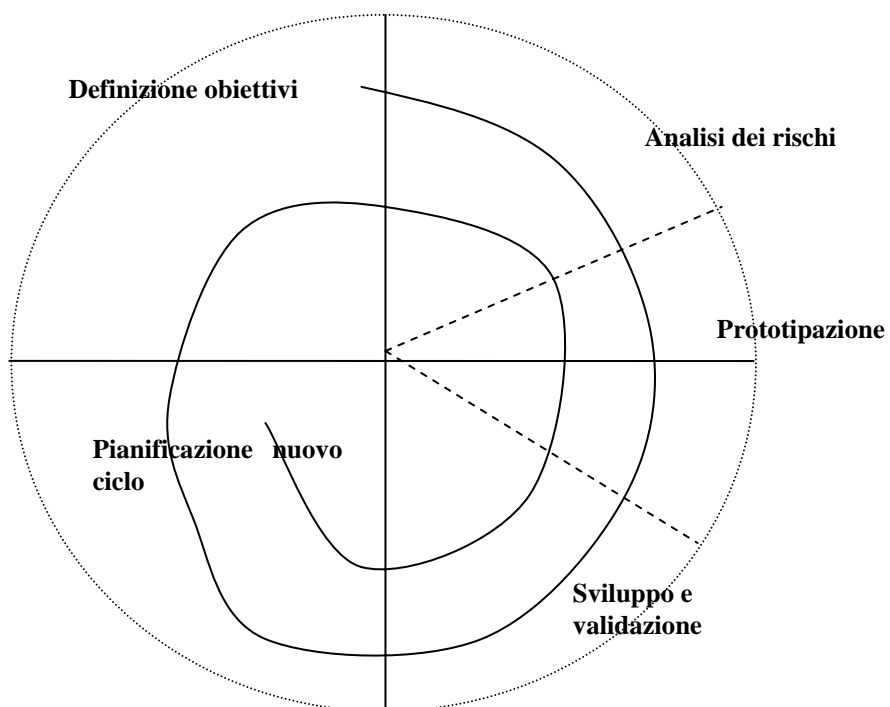
Per superare questi problemi, propri del "ciclo di vita evolutivo", dovuti essenzialmente alla mancanza di un metodo per limitare i cicli, Boehm nel 1988 ha introdotto il "metodo a spirale", che si basa sui seguenti principi:

- Il processo viene visto come un ciclo nel quale si iterano le attività di analisi, progetto, realizzazione/test e valutazione dei risultati raggiunti per innescare successivi cicli
- Ad ogni ciclo, il costo (raggio della spirale) aumenta
- La spirale si interrompe quando si è raggiunto il budget preventivato con un soddisfacente raggiungimento degli obiettivi.

In generale il ciclo di vita a spirale viene costruito in modo da ottenere il prodotto completo con non più di tre cicli: ciò implica la progettazione di ogni ciclo esaustiva di tutte le informazioni già disponibili, formalizzando adeguatamente ogni singola fase.

Le attività del modello a spirale possono essere così riassunte:

- Definizione degli obiettivi da raggiungere con la realizzazione dell'applicazione
- Analisi dei rischi
- Sviluppo e validazione
- Valutazione dei risultati e Pianificazione di un nuovo ciclo.



In figura è possibile vedere come la prototipazione è posizionata nelle fasi di analisi dei rischi e di sviluppo e validazione. In effetti si possono utilizzare prototipi tipo usa e getta, se lo si ritiene necessario, oppure prototipi evolutivi, da implementare ad ogni ciclo.

### 3. IL PRODOTTO SOFTWARE

Nella definizione del Ciclo di Vita del SW occorre come primo passo fornire la definizione dell'oggetto a cui ci si riferisce. Di seguito viene quindi spiegato cosa deve intendersi per "prodotto SW" (considerando la stessa accezione per "Sistema SW" o semplicemente "SW") e come questo sia strutturato.

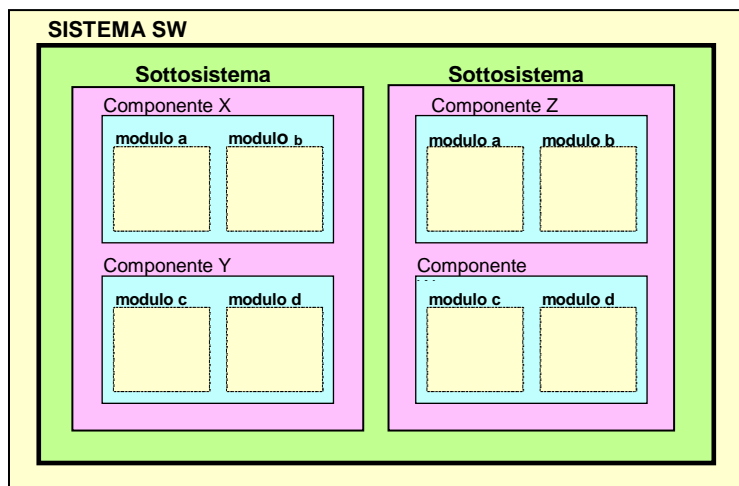
#### 3.1 *DEFINIZIONE DI PRODOTTO SOFTWARE*

***"...Insieme completo dei programmi per elaboratore, delle procedure, dei dati e della relativa documentazione, designati per la consegna ad un utente..."*** (ISO 9000/3). Questa definizione propria della normativa internazionale mette in evidenza il carattere estensivo che è necessario dare alla definizione di prodotto SW in quanto la sua valutazione non può prescindere da altri aspetti della fornitura quali, per esempio, la documentazione fornita. In questo senso le norme internazionali tendono a mettere sempre più in evidenza il fatto che assieme al prodotto viene venduto un servizio, percepito come disponibilità del fornitore, tempi di consegna, caratteristiche dei prodotti forniti, costi etc, che è sempre più importante valutare per giudicare la qualità del prodotto.

#### 3.2 *SCOMPOSIZIONE FUNZIONALE DI UN SISTEMA SOFTWARE*

Il Sistema Software può essere funzionalmente composto da uno o più Sottosistemi; ciascuno dei quali viene a sua volta suddiviso in Componenti; ogni Componente è associabile ad una funzionalità del sistema che si sta progettando; queste possono a loro volta essere suddivise in Moduli; un Modulo è per convenzione la più piccola parte di software identificabile, testabile e compilabile (o interpretabile) separatamente, per cui sia possibile fornire specifiche di ingresso-uscita. Esso di norma rappresenta una struttura SW elementare, sviluppabile separatamente dalle altre.

L'individuazione degli elementi funzionali che compongono il Sistema Software avviene nella fase di progettazione del prodotto (Analisi Funzionale) e prosegue da un punto di vista di struttura fisica dell'applicazione nello sviluppo successivo (Analisi Tecnica) in cui si scende fino al dettaglio di Modulo. Nella figura che segue (Fig. 1) viene illustrata una struttura funzionale generale di un Sistema SW in cui, per completezza, vengono messi in evidenza anche i Moduli come costituenti base delle componenti:



**Figura A** : Struttura funzionale generale di un Sistema Software

## 4. IL CICLO DI VITA DEL SW

### 4.1 INTRODUZIONE

Allo scopo di soddisfare le esigenze dell'Istituto nel settore della produzione del SW applicativo, in rispondenza a quanto raccomandato dall'AIPA nella circolare n° 5 dell'Agosto 1994, si è evidenziata la necessità di definire dei modelli di riferimento per quanto riguarda la realizzazione dei progetti SW. Questi modelli di riferimento investono sia aspetti procedurali sulle modalità di impianto dei progetti (vedi necessità di redazione del Piano Triennale, controlli sull'andamento della progettazione, preparazione dei contratti, etc.), sia di progettazione, sia di realizzazione e mirano a definire le singole fasi componenti il processo di produzione, in termini di attività e di procedure di svolgimento.

Le caratteristiche intrinseche del processo produttivo da descrivere, impongono una sostanziale interdipendenza delle suddette attività, sia in termini di prodotti di fase che in termini di procedure di conduzione delle attività stesse.

In sostanza definire quanto sopra equivale a stabilire nelle attività di produzione del SW, **cosa** deve essere fatto, **come** deve essere fatto e **quando** è corretto farlo (riguardo alle figure professionali responsabili delle attività (**chi**) si rimanda ai manuali delle singole attività). Procedurizzare tutto questo significa definire degli "standard" per la produzione del SW.

In questo documento viene definito un primo approccio al problema basato sia sulle esigenze di standardizzazione dei processi, in termini di procedure organizzative e di esigenze tecnologiche.

Tale approccio, seppur minimale, ha l'obiettivo di fornire un impianto di base con documenti semplici e chiari di definizione dei processi. Al contempo di definire delle linee di indirizzo per quelli che successivamente saranno gli eventuali sviluppi che si renderanno necessari alla luce di possibili adeguamenti, correzioni o evoluzioni del sistema stesso, attraverso step successivi di complessità e completezza.

## 4.2 LA STRUTTURA DOCUMENTALE

Aspetto fondamentale del Ciclo di Vita del SW è quello legato alla documentazione divisa in due grandi tipologie; da una parte quella relativa agli standard dei processi e della conduzione delle attività e dall'altra, quella operativa prodotta nelle singole attività, anch'essa standardizzata sia nei contenuti che nella struttura. Questi documenti hanno diversi scopi sia nell'ambito del Ciclo di Vita del SW, che nell'ambito delle procedure organizzative dell'Istituto. La tipologia relativa agli standard serve come modello di riferimento e supporto nella conduzione delle attività, quella dei documenti operativi, riguarda la descrizione delle attività condotte e la documentazione dei loro prodotti. La presenza di una "registrazione" di questo tipo consente da una parte di soddisfare le richieste di controllo sui processi, e dall'altra rende possibile la costruzione di un Archivio Storico dei progetti, da utilizzare come base statistica non solo nelle fasi di Pianificazione e Programmazione delle attività, ma anche come base valutativa di riferimento e di riscontro per le attività di controllo sul SW prodotto.

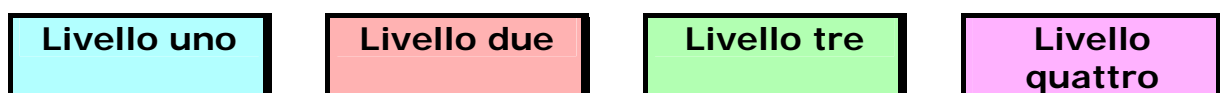
L'impianto documentale di riferimento si basa su una struttura costituita da almeno due livelli relativi agli standard, un livello relativo alla modulistica ed un livello relativo alla documentazione operativa:

- **(livello uno)**           ⇒ **Documenti di definizione del Ciclo di Vita del SW**
- **(livello due)**           ⇒ **Manuali**
- **(livello tre)**           ⇒ **Modulistica**
- **(livello quattro)**   ⇒ **Documenti Operativi**

Nel documento di livello uno si descrive la struttura del Ciclo di Vita del SW e gli standard generali di definizione e conduzione delle fasi e delle attività e dei processi che lo compongono.

Nei manuali viene trattata l'attività specifica a cui essi si riferiscono, ne viene fornita una descrizione dettagliata nei riguardi delle sottoattività componenti, delle metodologie, dei prodotti e documenti di input e di output. Nella modulistica viene, infine, fornito il modulo operativo in bianco che, debitamente compilato costituirà la documentazione operativa su cui verranno poi condotte le attività di monitoraggio.

Nella figura seguente viene illustrato lo schema della struttura documentale degli standard di riferimento per le attività del Ciclo di Vita del SW.



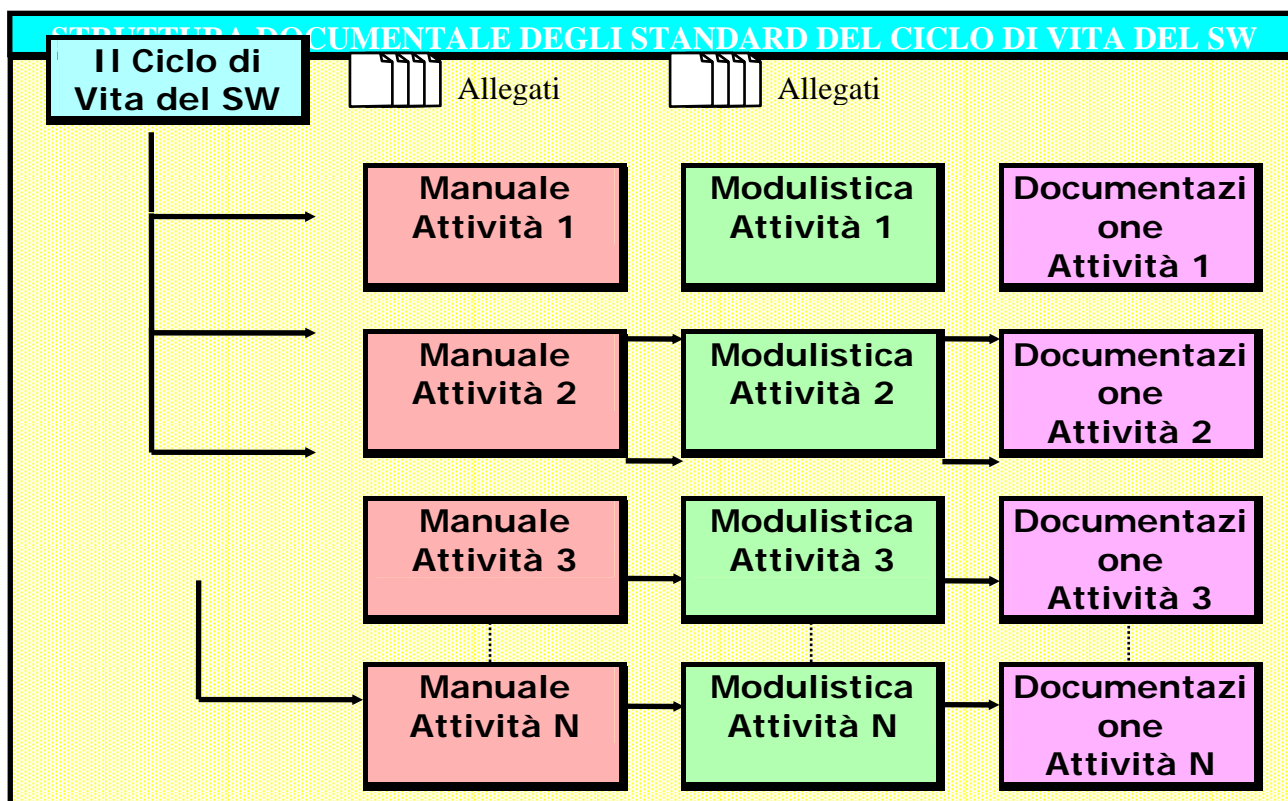


Figura B: Struttura del sistema documentale del Ciclo di Vita del SW

## **5. LE FASI DEL CICLO DI VITA DEL SOFTWARE**

Il Ciclo di Vita del SW è strutturabile in una sequenza di fasi composte da un certo numero di attività.

In relazione alla struttura organizzativa dell'Istituto sono state individuate le seguenti fasi che comprendono tutta la sequenza delle attività necessarie alla realizzazione dei prodotti SW a partire dalla nascita delle esigenze nell'Istituto fino al rilascio in produzione del prodotto realizzato e la successiva dismissione:

- 1. Pianificazione Operativa**
- 2. Progettazione Funzionale**
- 3. Progettazione di Dettaglio**
- 4. Realizzazione**
- 5. Collaudo**
- 6. Gestione Operativa**

La sequenza delle fasi evidenziata ha un carattere sia temporale che logico dovuto alla propedeuticità delle attività in esse contenute sia per quanto riguarda i prodotti necessari che per quanto riguarda requisiti procedurali interni all'Istituto.

### *5.1 LA PIANIFICAZIONE OPERATIVA*

La fase di Pianificazione Operativa è quella che viene attuata alla nascita di ogni progetto SW dell'Istituto ed è una fase in cui vengono poste le basi per la successiva realizzazione del prodotto che soddisfi le esigenze dell'utente dove per utente possono intendersi sia gli utenti esterni, fruitori dei servizi o altri Enti, sia utenti interni allo stesso Istituto. Lo scopo della fase di Pianificazione Operativa è quello di proporre delle soluzioni in termini di sistemi informatici e di valutare il loro impatto nella struttura organizzativa dell'Istituto, stimandone i costi realizzativi ed i relativi benefici.

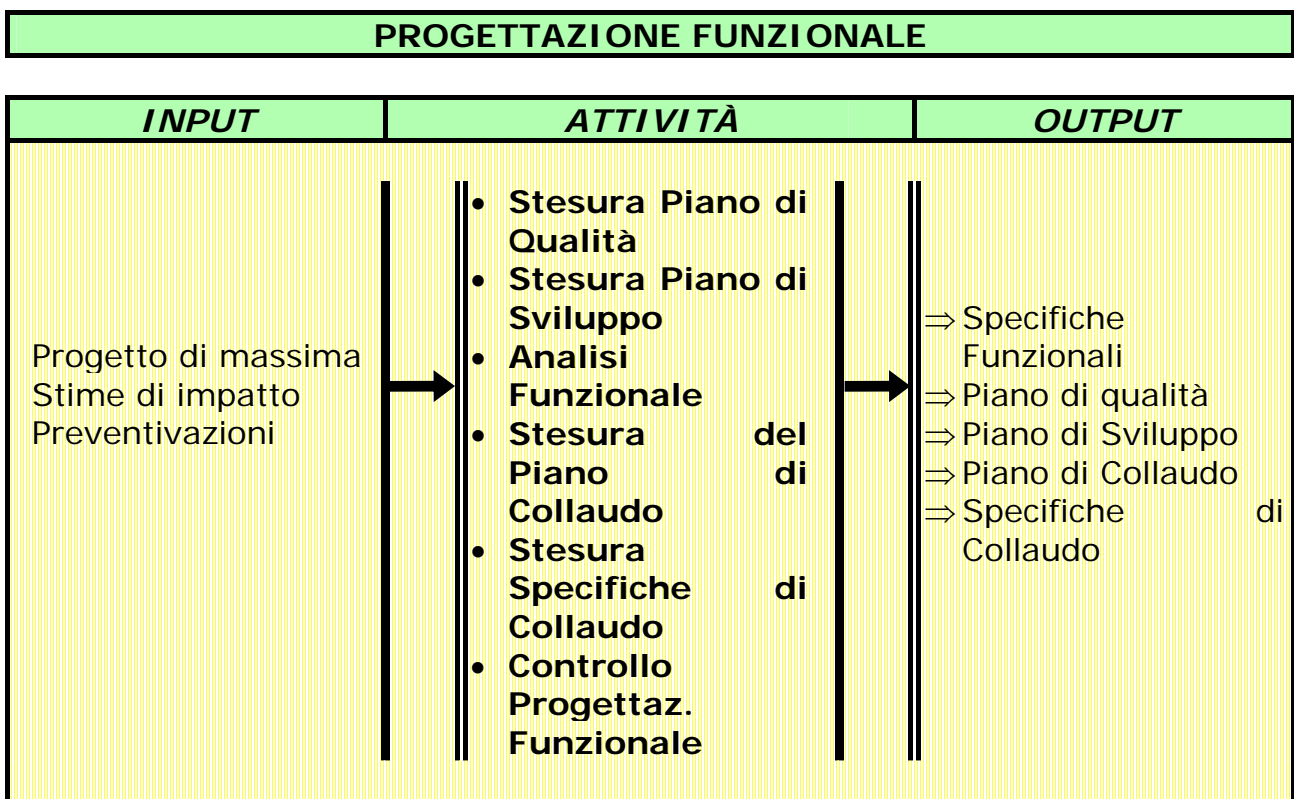
La fase di Pianificazione Operativa vede in ingresso le necessità dell'Istituto in termini di esigenze da soddisfare, mentre in uscita la fase fornisce un progetto di massima analizzato e descritto anche in termini di impatto sull'esistente, di costi e rischio di realizzazione per l'Istituto.





5.2 LA PROGETTAZIONE FUNZIONALE

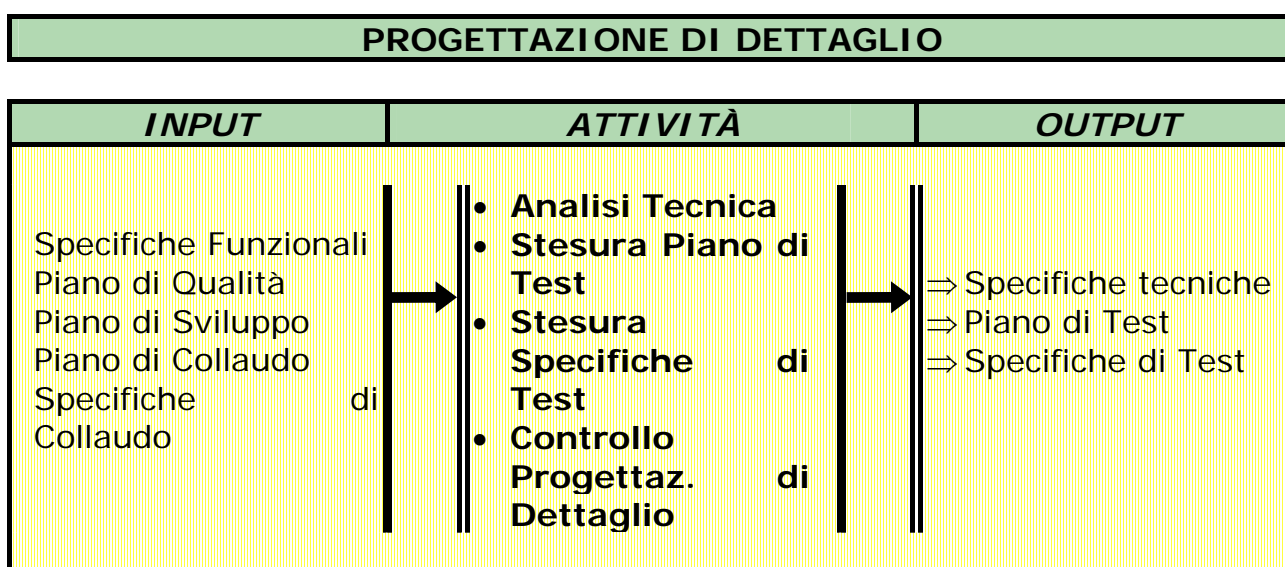
Nella fase di progettazione funzionale vengono condotte tutte quelle attività che servono per disegnare l'applicazione e definire le specifiche di progettazione che saranno base per la successiva realizzazione. Se il SW viene sviluppato da un fornitore esterno la documentazione di progetto prodotta costituirà l'insieme degli allegati ai capitolati tecnici del contratto. Questa fase termina con la stesura delle specifiche funzionali del prodotto e costituisce una fase di progettazione "alta" che verrà dettagliata nelle fasi progettuali seguenti. La fase di Progettazione Funzionale vede in ingresso i documenti di Pianificazione Operativa in cui è riportato il progetto di massima del prodotto SW, mentre in uscita alla fase abbiamo l'intera baseline di Progettazione Funzionale validata.



### 5.3 PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO

Nella fase di progettazione di dettaglio viene definita la struttura fisica dell'applicazione. Viene effettuata l'analisi tecnica che consente di produrre le specifiche tecniche (o specifiche di dettaglio) che saranno poi di input per la codifica dei vari moduli dell'applicazione. In questa fase vengono anche delineate le specifiche di progettazione ed esecuzione dei test da effettuare durante la codifica sulle varie parti di programma (moduli, componenti, sottosistemi e sistema) per garantirne la correttezza.

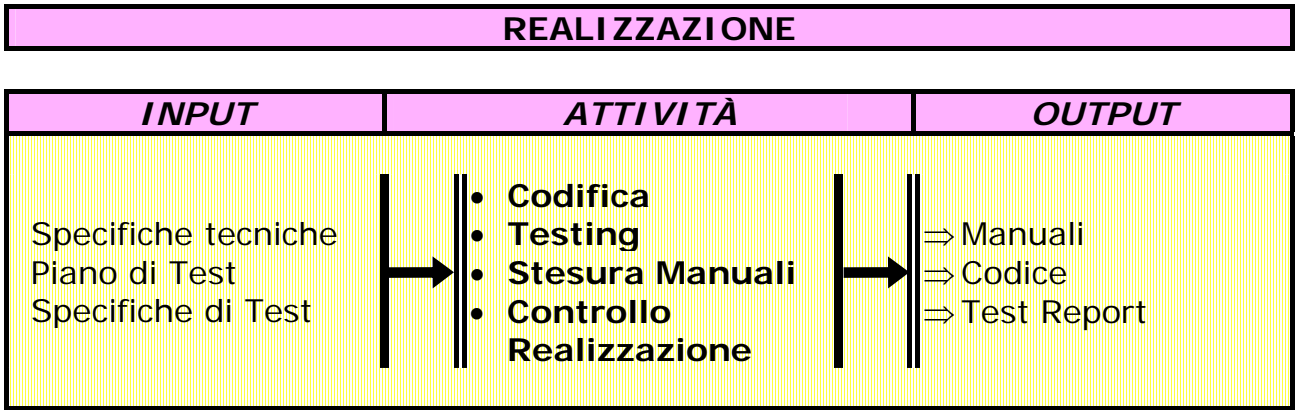
La fase di progettazione di dettaglio vede in ingresso la baseline di progetto validata ed in particolare il piano di qualità e le specifiche funzionali. Essa produce in uscita le specifiche tecniche per la codifica e la progettazione dei test da effettuare.



### 5.4 LA REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione vede l'insieme di attività di codifica dell'applicazione, il suo controllo durante la fase di testing che verifica la correttezza di quanto codificato e la messa a punto della documentazione quale il manuale utente, la guida operativa ed il manuale d'installazione. Notare che prodotti secondari di questa fase, ma non meno importanti, sono tutti i report dei test effettuati che serviranno di controllo per la successiva fase di collaudo e che comunque devono far parte della documentazione di progetto. La fase si conclude con la verifica di quanto prodotto alla luce di quanto richiesto in ingresso.

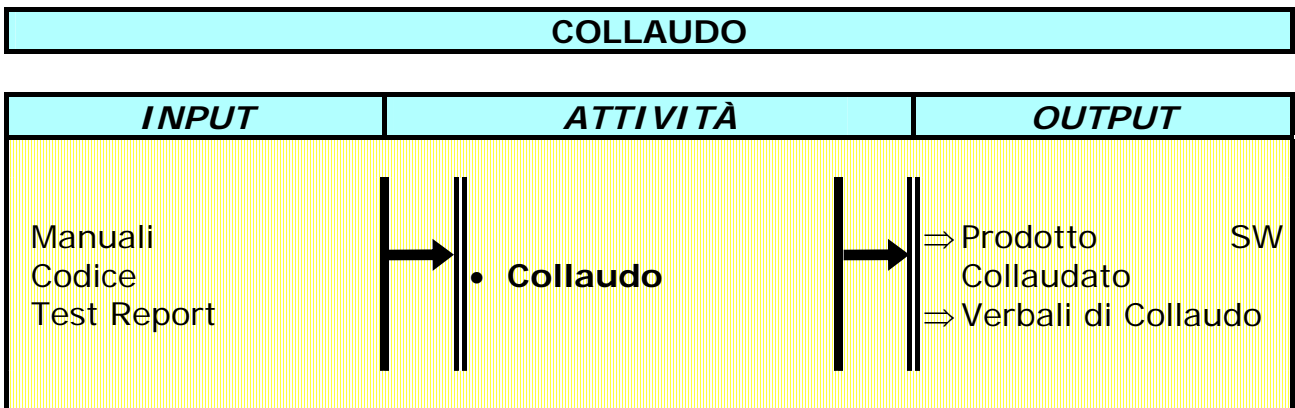
La fase di realizzazione vede in ingresso l'intera documentazione di progetto e fornisce in uscita il prodotto ultimato, la documentazione di controllo richiesta, ed i manuali completati.



### 5.5 COLLAUDO

In questa fase vengono svolte tutte quelle attività che hanno come obiettivo quello di verificare che il prodotto finito risponda ai requisiti di progetto. Queste attività possono svolgersi in momenti successivi e vanno dalla preparazione del collaudo, ai test di prova, alla raccolta e valutazione dei dati fino alla stesura dei verbali di registrazione dell'attività, che costituiranno poi la base per la validazione/accettazione del SW prodotto.

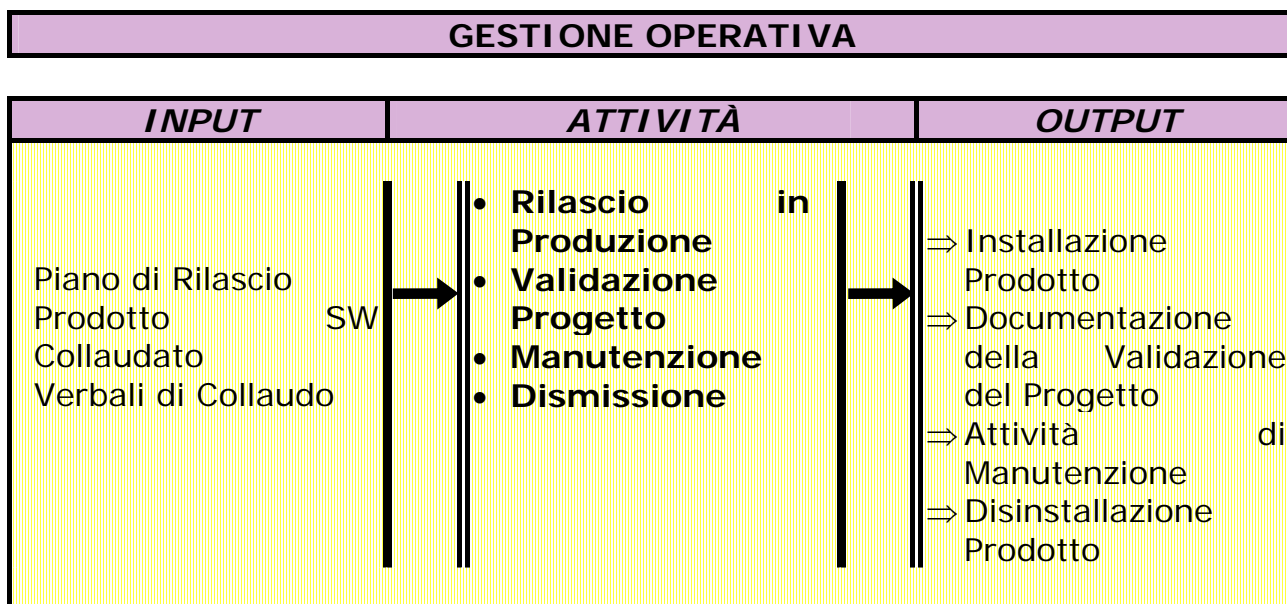
La fase di Collaudo vede in ingresso il prodotto SW finito (cioè l'insieme di codice e documentazione) e tutta l'altra documentazione richiesta e fornisce in uscita i verbali di collaudo ed ovviamente il prodotto collaudato.



## 5.6 GESTIONE OPERATIVA

Questa fase inizia col rilascio in produzione del sistema SW e vede la parte del ciclo di vita relativa all'uso del prodotto da parte dell'utente. Le attività che accompagnano il resto della vita del prodotto, vedono gli interventi di manutenzione su di esso di natura correttiva, evolutiva, adeguativa o migliorativa, fino al momento in cui si provvederà alla sua dismissione.

La fase di Gestione Operativa vede in ingresso il prodotto collaudato e pronto per l'installazione finale presso l'utente ed in uscita vede la dismissione del prodotto che ha nel frattempo terminato il suo ciclo di vita.



### *5.7 CONSIDERAZIONI SULLE FASI*

Accanto a queste fasi facenti strettamente parte del Ciclo di Vita del prodotto SW, al solo scopo di delineare un quadro completo dell'andamento reale dei progetti per la produzione del SW applicativo nell'Istituto, è bene sottolineare che quando il SW viene sviluppato da un fornitore esterno, esiste una fase in cui vengono espletati tutti gli adempimenti e tutte le attività necessarie alla preparazione della gara secondo la normativa vigente, per la messa a punto dei capitolati tecnici da allegare al contratto e tutte le attività di tipo burocratico relative alle procedure organizzative dell'Istituto ed alla legislazione in materia.

Per la sua natura questa fase si colloca al di fuori del Ciclo di Vita del SW, per cui in questo contesto non verrà fornita una documentazione in merito alle modalità di conduzione ed organizzazione delle attività in essa contenute. È tuttavia importante tenerla in considerazione allo scopo di configurare il Ciclo di Vita stesso in modo da rendere disponibile la documentazione necessaria in ingresso a questa fase e fare in modo che le possibili influenze dei requisiti contrattuali sulla conduzione del progetto, come per esempio i controlli di qualità durante la fase realizzativa, successivi all'assegnazione della gara, siano comunque previsti dal Ciclo di Vita sia per quanto riguarda la definizione delle attività che per la documentazione da produrre. Per ragioni di completezza, comunque, tale fase è stata inserita nelle tabelle finali riassuntive delle attività del Ciclo di Vita del SW, specificando le principali attività componenti.

## 6. LE ATTIVITÀ

In questo capitolo saranno descritte le singole attività componenti ciascuna fase; per ognuna di esse verrà fornita una breve definizione, verranno messi in evidenza gli scopi e la sua collocazione logica e temporale all'interno del Ciclo di Vita. Alla fine di ogni descrizione di attività è stata creata una tabella, il cui colore indica la fase di appartenenza, che mostra, per ognuno dei principali documenti di input elencati, gli argomenti base del documento in questione che sono necessari allo svolgimento dell'attività stessa. Per permettere di referenziare l'attività all'interno della struttura delle fasi del Ciclo di Vita accanto al nome dell'attività viene riportato il nome della fase di cui fa parte.

### 6.7 GESTIONE ESIGENZE *[Pianificazione Operativa]*

In questa attività vengono evidenziate le esigenze dell'Istituto che possono originarsi da cause diverse come possibili nuovi servizi da fornire, eventi legislativi, esigenze interne, organizzative, etc. Questa attività ha l'obiettivo di costruire una base documentale univoca di raccolta delle informazioni su cui verranno poi basati i requisiti utente; essa raccoglie sia i problemi sia tutte le informazioni di contorno e i contesti in cui questi si sono originati. L'attività ha il compito di calare le esigenze evidenziate nella Pianificazione Strategica dell'Istituto cioè le direttive di sviluppo previste nel Piano Triennale. Per fare ciò, attesa la vastità e la complessità dei possibili aspetti da prendere in considerazione, occorrono professionalità che conoscano profondamente l'Istituto sia a livelli organizzativi che informativi oltre che al contesto normativo in cui esso eroga i servizi.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• Cause da cui nascono le esigenze	Esigenze dell'utente da soddisfare
• Pianificazione Strategica dell'Istituto	Linee di indirizzo per l'individuazione di nuovi progetti nell'Istituto

Documentazione di Output

- **Esigenze Utente**

### 6.7 STESURA DEI REQUISITI UTENTE *[Pianificazione Operativa]*

In questa attività si procede alla formalizzazione delle esigenze utente secondo modelli predefiniti allo scopo di fornire le informazioni necessarie per redigere il relativo Studio di Fattibilità. Questa attività vede l'individuazione non solo delle esigenze espresse ma anche la descrizione dettagliata del contesto informativo, organizzativo e tecnologico in cui queste si calano. Tutto questo significa descrivere gli aspetti relativi ai requisiti dell'utente in relazione al "Modello Informativo dell'Istituto".

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Esigenze Utente</b>	Problematiche che hanno originato il progetto
• <b>Modello Informativo dell'Istituto</b>	Struttura dei flussi informativi dell'Istituto e struttura tecnologica operante.

Documentazione di Output

• **Requisiti Utente**

*6.7 STESURA DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ [Pianificazione Operativa]*

In questa attività, sulla base dell'analisi effettuata in precedenza riguardo alle esigenze dell'Istituto e alla loro formalizzazione nel documento requisiti utente, viene effettuato il primo passo progettuale riguardante la possibile soluzione.

In una prima fase viene individuata la soluzione informativa alle esigenze evidenziate. A questa, in generale, possono corrispondere una o più soluzioni informatiche che la implementano nel sistema informatico dell'Istituto. Allo scopo di effettuare una scelta fra esse occorre fornire dei progetti di massima che descrivano tutti gli elementi necessari per applicare i criteri valutativi prestabiliti. Scelta la soluzione informatica che si reputa più consona al soddisfacimento dell'esigenza in base ai criteri detti, in termini di possibilità realizzative, politiche di sviluppo dell'Istituto e criticità emerse, di questa viene analizzata la fattibilità con uno studio che, secondo le normative AIPA, dovrà essere parte del Piano Triennale dell'Istituto. Nei riguardi della soluzione informatica scelta, dovranno essere valutati essenzialmente, oltre all'accurata definizione del problema e al progetto di massima, l'impatto sul sistema con un adeguato studio di analisi del rischio, e l'analisi dei costi/benefici.

Nella valutazione di questi aspetti, in particolare dell'impatto sul sistema, è opportuno per l'Istituto avvalersi di consolidate attività di Capacity Planning che da una parte tengano sotto controllo l'attività dei sistemi informatici operanti, e dall'altra consentano di effettuare delle previsioni di impatto per nuove procedure che dovranno essere rilasciate, o semplicemente consentano di definire i requisiti tecnici di queste, allo scopo di non alterare significativamente i tempi di risposta del consolidato, o di tenere sotto controllo il workload delle macchine.

Altro requisito importante nella stesura dello studio di fattibilità, per le conoscenze richieste in termini organizzativi informativi e tecnologici, è la possibilità di disporre di un "Modello Informativo dell'Istituto", cioè un archivio in cui trovare in modo correlato le informazioni riguardanti tutti i processi informatizzati o in via di informatizzazione, i modelli dei dati, le applicazioni, e quant'altro contribuisca alla conoscenza del sistema informativo dell'Istituto. Il Modello Informativo dell'Istituto diviene un punto di riferimento per tutte le attività di progetto e sviluppo.



<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente del prodotto
• <b>Studio di Capacity Planning</b>	Previsioni di impatto sul sistema
• <b>Modello Informativo dell'Istituto</b>	Struttura dei flussi informativi e struttura tecnologica operante

Documentazione di Output

- **Studio di Fattibilità**

#### 6.4 CLASSIFICAZIONE DEL PROGETTO **[PIANIFICAZIONE OPERATIVA]**

In questa attività, sulla base dello Studio di Fattibilità e della realtà dell'Istituto si procede a classificare il progetto allo scopo di pianificarne in modo adeguato sia lo sviluppo che i controlli. La classificazione del progetto ha, infatti, un ruolo fondamentale come documento di base nello stabilire le attività del controllo qualità da pianificare nella redazione del piano di sviluppo. Queste, infatti, saranno tanto più dettagliate e approfondite quanto più alto è il rischio connesso alla realizzazione del prodotto. I parametri che vengono presi in considerazione nella presente attività oltre al rischio connesso, sono dati dal livello di strategicità, dal costo, dall'importanza per l'Istituto etc.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Modello Informativo dell'Istituto</b>	Struttura dei flussi informativi dell'Istituto e struttura tecnologica operante
• <b>Studio di Fattibilità</b>	Preventivazioni, analisi costi/benefici e rischio

Documentazione di Output

- **Classificazione del Progetto**

#### 6.7 STESURA PIANO DI QUALITÀ **[Progettazione Funzionale]**

In questa attività si procede alla stesura del documento che definisce le procedure specifiche per la qualità del prodotto. In particolare, secondo quanto esposto nella circolare AIPA n° 5 dell'Agosto 1994, vengono individuate sotto forma di parametri misurabili e controllabili, le caratteristiche di qualità (vedi ISO 9126), le metriche applicabili, i criteri di accettazione e i controlli di qualità sulle caratteristiche di prodotto. Esso deve far riferimento agli aspetti riguardanti gli obiettivi di qualità, i criteri di ingresso e uscita per ciascuna fase

o attività, l'identificazione delle tipologie di attività di validazione, prova e verifica da svolgere, e delle azioni correttive da intraprendere in caso di non conformità individuate. Ogni variazione che si renda necessario apportare al documento deve essere prevista, procedurizzata ed inserita dal punto di vista della sua conduzione nella gestione delle non conformità nel piano di qualità.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente del prodotto
• <b>Studio di Fattibilità</b>	Progetto di massima
• <b>Classificazione del Progetto</b>	Base per la pianificazione dei controlli qualità

Documentazione di Output

- **Piano di Qualità**

#### 6.6 STESURA PIANO DI SVILUPPO **[PROGETTAZIONE FUNZIONALE]**

In questa attività si descrive il progetto, gli obiettivi da raggiungere, si individuano le risorse sia umane che strumentali, i tempi, i costi, le attività progettuali di realizzazione e controllo da svolgere nel corso del progetto e quelle di tipo contrattuale o burocratico e si pianifica la gestione delle variazioni in corso d'opera.

Il Piano di Sviluppo deve essere mirato a definire un processo disciplinato e pianificato che consenta di trasformare la specifica dei requisiti utente in un prodotto SW. A tal fine è opportuno che esso suddivida il processo produttivo in fasi, in modo da identificare per ciascuna di esse i dati, i requisiti di base, i risultati richiesti, le procedure di verifica da svolgere e l'analisi dei potenziali problemi associati.

Esso, inoltre, deve definire come il progetto sarà gestito in termini di programma temporale dello sviluppo attraverso GANTT, delle realizzazioni e delle consegne, il controllo dell'avanzamento, le responsabilità organizzative, le assegnazione delle risorse e dei compiti e le interfacce organizzative e tecniche tra i vari gruppi. Tale documento deve fornire anche, qualora non sia oggetto di documentazione separata, un Piano di Rilascio in Produzione dell'applicazione. È importante sottolineare la dinamicità di questo documento che deve costituire una sorta di "giornale" del progetto in quanto è soggetto a continui aggiornamenti e revisioni che tengano conto di tutte le variazioni in corso d'opera e degli avanzamenti dell'attività produttiva. Ovviamente qualunque variazione e aggiornamento del documento deve essere condotta secondo procedure prestabilite e dichiarate nel documento stesso.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Studio di Fattibilità</b>	Progetto di massima
• <b>Piano di Qualità</b>	Controlli da effettuare sul progetto

Documentazione di Output  
**Piano di Sviluppo**

*6.7 ANALISI FUNZIONALE [Progettazione Funzionale]*

In questa attività viene effettuata l'Analisi Funzionale del progetto SW in esame; essa è finalizzata a definire la struttura logica e funzionale delle varie componenti del sistema SW fino ad identificarne le singole unità componenti di cui si individuano le interfacce interne (verso altri Moduli o Componenti di un Sottosistema) ed esterne (verso altri Sottosistemi o Prodotti software) con definizione delle aree dati comuni. In questa attività viene realizzato il disegno concettuale e logico dell'applicazione e dei dati. Vengono in sostanza stabiliti i requisiti sul sistema, sui processi, sui dati, le matrici di correlazione e i vincoli.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente del prodotto
• <b>Studio di Fattibilità</b>	Progetto di massima
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche di prodotto

Documentazione di Output  
 • **Specifiche Funzionali**

### 6.8 STESURA PIANO DI COLLAUDO **[Progettazione Funzionale]**

In questa attività vengono pianificate le verifiche sulla rispondenza ai requisiti di progetto del prodotto SW ultimato. Lo scopo è quello di effettuarne l'accettazione, se questo è stato sviluppato da un fornitore, oppure effettuarne la validazione, se questo è stato sviluppato all'interno dell'Istituto. La Pianificazione Operativa dell'attività di collaudo, consente di progettare l'intero svolgimento di questa in termini di schedulazione funzionale delle sottoattività, di ricicli previsti in caso di insuccesso dei test, di rework sul prodotto, di tempi di formazione delle risorse quando previsto, di rischi e prerequisiti.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente del prodotto
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche di prodotto
• <b>Piano di Sviluppo</b>	Schedulazione attività
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Struttura logica e funzionale del prodotto

Documentazione di Output

- **Piano di Collaudo**

### 6.9 STESURA SPECIFICHE DI COLLAUDO **[Progettazione Funzionale]**

In questa attività, sulla base delle caratteristiche di prodotto da sottoporre a verifica e sulla base di quanto pianificato, si mettono a punto le specifiche tecniche del collaudo. Questo comporta la definizione dell'insieme dei casi di prova delle tecniche e degli strumenti da usare per l'effettuazione dei test e tutto ciò che occorre definire per condurre operativamente l'attività di collaudo del prodotto.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche di qualità del prodotto e criteri di accettazione
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Struttura funzionale del prodotto
• <b>Piano di Collaudo</b>	Collaudi da effettuare

Documentazione di Output

- **Specifiche di Collaudo**

## 6.10 CONTROLLO DELLA PROGETTAZIONE FUNZIONALE **[Progettazione Funzionale]**

Questa attività, posta a fine della fase di Progettazione Funzionale, ha lo scopo di effettuare un controllo su quanto prodotto nella fase. Essa è di fondamentale importanza in quanto consente di stabilire un checkpoint sulla congruità della progettazione funzionale effettuata, prima di passare alla fase di Progettazione di Dettaglio e a quella di Realizzazione, in genere affidate ad un fornitore esterno. In questa attività si vuole accertare che, a fronte di quanto descritto nei requisiti utente, i risultati della progettazione abbiano correttamente interpretato quanto richiesto in termini di forma e contenuti. In caso di non conformità riscontrate bisogna mettere a punto tutte le modifiche necessarie che dovranno, comunque, essere identificate, documentate, esaminate e approvate.

Questa attività di controllo generale si sostanzia in tre particolari attività, che andranno, comunque, eseguite preferibilmente da personale indipendente da chi le ha svolte:

- **Verifica della Progettazione Funzionale**

In questa attività viene effettuato un controllo sia formale che di contenuto degli output delle singole attività della fase di Progettazione Funzionale. Per ognuna di esse si provvederà a valutare i risultati dell'attività in funzione dei suoi dati di input e rispetto agli standard di conduzione dell'attività stessa. Inoltre, nel controllo formale, sarà valutata l'aderenza della documentazione prodotta dalle singole attività agli standard documentali stabiliti. La verifica potrà essere svolta, a discrezione di chi ha la responsabilità del progetto, o alla fine della Progettazione Funzionale, oppure alla fine di ogni singola attività della fase (vedi tabelle finali), allo scopo di ridurre i tempi e i costi di rework in caso di errore.

- **Riesame della Progettazione Funzionale**

In questa attività viene effettuato un controllo sia formale che di contenuto degli output della fase di Progettazione Funzionale. Si provvederà a valutare i risultati della fase sulla base dei suoi requisiti iniziali allo scopo di garantirne la corretta interpretazione in termini di specifiche di progettazione. Nel controllo formale, inoltre, sarà valutata l'aderenza della documentazione agli standard documentali stabiliti. La documentazione così revisionata in termini di forma e contenuti, costituirà la base per gli allegati tecnici al contratto in caso di SW sviluppato da un fornitore esterno, oppure, semplicemente l'input per la fase di Progettazione di Dettaglio e la fase di Realizzazione, nel caso di SW sviluppato all'interno dell'Istituto.

- **Validazione della Progettazione Funzionale**

Questa attività, innescata sulla base dell'esito delle due precedenti, controlla gli output della fase di Progettazione Funzionale, rispetto ai Requisiti Utente iniziali ed è finalizzata alla validazione di quanto prodotto. Essa ha il compito di certificare la conformità delle specifiche di progetto ai requisiti di partenza

al fine di assicurarne la correttezza. La validazione della Progettazione Funzionale è di fondamentale importanza per garantire che le fasi produttive seguenti non si svolgano sulla base di specifiche di progetto contenenti errori che verrebbero scoperti solo in fasi più avanzate del progetto e quindi con costi di rework estremamente più elevati.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente (input per validazione prodotti di fase)
• <b>Studio di Fattibilità</b>	Progetto di massima (input di fase per riesame)
• <b>Classificazione del Progetto</b>	Base per pianificazione controlli (input di fase per riesame)
• <b>Piano di Qualità</b>	*
• <b>Piano di Sviluppo</b>	*
• <b>Specifiche Funzionali</b>	*
• <b>Piano di Collaudo</b>	*
• <b>Specifiche di Collaudo</b>	*

( \* questi documenti rappresentano l'oggetto dell'attività di controllo)

Essendo la presente, una attività di controllo, i relativi input sono stati suddivisi in due tipologie; la prima riguarda gli oggetti cui l'attività si rivolge, l'altra riguarda i riferimenti in base ai quali l'attività viene controllata.

Documentazione di Output

- **Verbali di Riesame**
- **Verbali di Verifica**
- **Verbali di Validazione**
- **Baseline di progettazione funzionale corretta**

### 6.11 ANALISI TECNICA **[Progettazione di Dettaglio]**

In questa attività sulla base dell'analisi funzionale, si definiscono il disegno strutturato, struttura dei dati e degli archivi, i tracciati delle mappe e delle stampe, i file di transito e si procede alla stesura delle specifiche di programmazione delle singole unità software. Vengono inoltre individuate le risorse che devono essere condivise e le relative interfacce.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche di qualità del prodotto
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Disegno logico e concettuale dell'applicazione

Documentazione di Output

- **Specifiche Tecniche**

### 6.12 STESURA DEL PIANO DEI TEST **[Progettazione di Dettaglio]**

In questa attività viene effettuata la Pianificazione dei test che saranno eseguiti durante e dopo la realizzazione del SW nella fase di codifica e successiva integrazione delle varie parti di prodotto. Il documento descrive gli scopi, la metodologia, le risorse, le attività necessarie alla fase di test del prodotto SW. Esso permette di identificare le parti di prodotto e le funzionalità da testare, i task da eseguire per l'espletamento dei test, le figure responsabili per ogni task, il tempo, le risorse strumentali ed umane necessarie e gli eventuali rischi associati.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche di qualità del prodotto
• <b>Piano di Sviluppo</b>	Piano delle attività di progetto
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Disegno logico e concettuale del prodotto
• <b>Specifiche Tecniche</b>	Specifiche di programmazione delle singole unità SW

Documentazione di Output

- **Piano dei Test**

### 6.13 STESURA SPECIFICHE DI TEST **[Progettazione di Dettaglio]**

In questa attività vengono messe a punto le specifiche di test che hanno la finalità di stabilire i "casi di Test," cioè in quale maniera si andranno ad eseguire i test sulle varie parti di prodotto. Sulla base dell'Analisi Funzionale, si definiscono i test sulle strutture funzionali del SW (moduli, componenti, sottosistemi e sistema) mentre, sulla base dell'analisi tecnica, si definiscono i test sulle singole unità SW costituenti le strutture funzionali anzidette.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Specifiche Funzionali</b>	<b>Disegno concettuale e logico del prodotto</b>
• <b>Specifiche Tecniche</b>	<b>Specifiche di programmazione di dettaglio</b>
• <b>Piano di Test</b>	<b>Test da effettuare</b>

Documentazione di output

- **Specifiche di Test**



#### 6.14 CONTROLLO DELLA PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO **[Progettazione di Dettaglio]**

Questa attività, posta a fine della fase di Progettazione di Dettaglio, ha lo scopo di effettuare un controllo su quanto prodotto nella fase. Essa è di fondamentale importanza in quanto consente di stabilire un checkpoint sulla congruità della Progettazione di Dettaglio effettuata, prima di passare alla fase di Realizzazione. In queste attività si vuole verificare che, a fronte di quanto descritto nei requisiti utente, i risultati della progettazione abbiano correttamente interpretato quanto richiesto in termini di forma e contenuti. In caso di non conformità riscontrate bisogna mettere a punto tutte le modifiche necessarie che dovranno, comunque, essere identificate, documentate, esaminate e approvate.

Questa attività di controllo generale si sostanzia in tre particolari attività, che andranno, comunque, sempre eseguite da personale indipendente da chi le ha svolte:

- **Verifica della Progettazione di Dettaglio**

In questa attività viene effettuato un controllo sia formale che di contenuto degli output delle singole attività della fase di Progettazione di Dettaglio. Per ognuna di esse si provvederà a valutare i risultati dell'attività in funzione dei suoi dati di input e rispetto agli standard di conduzione dell'attività stessa. Inoltre, nel controllo formale, sarà valutata l'aderenza della documentazione prodotta dalle singole attività agli standard documentali stabiliti. La verifica potrà essere svolta, a discrezione di chi ha la responsabilità del progetto, o che alla fine della Progettazione di Dettaglio, oppure alla fine di ogni singola attività della fase allo scopo di ridurre i tempi e i costi di rework in caso di errore (vedi tabelle finali). Nel caso di SW sviluppato da fornitore esterno, questi controlli consentono di non perdere la visibilità sulla conduzione del progetto e di intercettare prima possibile eventuali errori ma devono, comunque, essere previsti a livello contrattuale.

- **Riesame della Progettazione di Dettaglio**

In questa attività viene effettuato un controllo sia formale che di contenuto degli output della fase di Progettazione di Dettaglio. Si provvederà a valutare i risultati della fase sulla base dei requisiti iniziali di fase allo scopo di garantirne la corretta interpretazione in termini di specifiche di progettazione. Nel controllo formale sarà, inoltre, valutata l'aderenza della documentazione agli standard documentali stabiliti.

- **Validazione della progettazione di dettaglio**

Questa attività, innescata sulla base dell'esito delle due precedenti, controlla gli output della fase di Progettazione di Dettaglio, rispetto ai requisiti utente iniziali ed è finalizzata alla validazione di quanto prodotto. Essa ha il compito di certificare la conformità delle specifiche di dettaglio ai requisiti di partenza al fine di assicurarne la correttezza. La validazione della Progettazione di Dettaglio è di fondamentale importanza per garantire che la successiva

realizzazione non si svolga sulla base specifiche di dettaglio contenenti errori. che, se venissero scoperti in fasi più avanzate, avrebbero costi di rework estremamente più elevati.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali a livello utente (input per validazione prodotti di fase)
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche di qualità del prodotto
• <b>Piano di Sviluppo</b>	Piano delle attività di progetto
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Disegno logico e concettuale dell'applicazione
• <b>Specifiche Tecniche</b>	*
• <b>Piano di Test</b>	*
• <b>Specifiche di Test</b>	*

( \* questi documenti rappresentano l'oggetto dell'attività di controllo)

In caso di realizzazione esterna del prodotto, i documenti di pianificazione del fornitore (Piano di Qualità e Piano di Progetto), possono essere anch'essi oggetto dell'attività di controllo.

Essendo la presente, una attività di controllo, i relativi input sono stati suddivisi in due tipologie; la prima riguarda gli oggetti cui l'attività si rivolge, l'altra riguarda i riferimenti in base ai quali l'attività viene controllata.

Documentazione di output

- **Verbali di Riesame**
- **Verbali di Verifica**
- **Verbali di Validazione**
- **Baseline di progettazione di dettaglio corretta**

### 6.15 CODIFICA *[Realizzazione]*

In questa fase viene effettuata la codifica dell'applicazione SW sulla base delle specifiche di dettaglio messe a punto in precedenza. In questa attività sono molto importanti anche gli standard di riferimento per la codifica finalizzati a consentire una scrittura del codice secondo norme prestabilite allo scopo di strutturarli in maniera da facilitare tutte le possibili operazioni di rework o di manutenzione successive.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Disegno di Dettaglio</b>	Specifiche di programmazione delle unità SW

Documentazione di Output

- **Codice Sorgente**

### 6.16 TESTING *[Realizzazione]*

Questa attività si svolge attraverso l'effettuazione di test sulle parti di codice sviluppate. Il processo è strutturato per integrazioni successive, partendo dai moduli, fino ad arrivare al test di tutto il sistema SW completo. Esso si sviluppa secondo quanto stabilito nel Piano di Test e come dettato dalle Specifiche di Test entrambi i documenti prodotti durante l'Analisi Tecnica. L'attività di testing per quanto concerne il test di modulo si sovrappone temporalmente a quella di codifica in quanto i moduli vengono testati man mano che vengono codificati.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Piano di Test</b>	Organizzazione delle attività di testing
• <b>Specifiche di Test</b>	Casi di prova, strumenti e metodi

Documentazione di Output

- **Test Report**

### 6.17 STESURA MANUALI *[Realizzazione]*

In questa attività, svolta durante la fase di codifica e testing, viene iniziata la stesura dei manuali di prodotto che in generale comprenderanno il Manuale di Installazione, il Manuale Utente e il Manuale Operativo. Essi costituiranno, insieme al codice sviluppato e a quant'altro previsto, oggetto della successiva attività di Collaudo.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti utente</b>	Caratteristiche finali del prodotto a livello utente
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Disegno logico e concettuale dell'applicazione
• <b>Specifiche Tecniche</b>	Specifiche di programmazione delle unità SW

Documentazione di Output

- **Manuale Utente**
- **Manuale di Installazione**
- **Manuale Operativo**

### 6.18 CONTROLLO DELLA REALIZZAZIONE *[Realizzazione]*

Questa attività di controllo è finalizzata all'accertamento della corretta conduzione della fase di Realizzazione. Essa consente di effettuare un controllo di tipo formale su quanto prodotto finalizzato ad accertare che l'attività stessa

sia stata condotta nel rispetto degli standard e che siano stati ultimati tutti i prodotti previsti; inoltre è possibile effettuare una serie di controlli sullo stato di avanzamento dei lavori. Nel caso che il SW venga sviluppato da un fornitore esterno è possibile svolgere la stessa tipologia di controlli del caso precedente (sempreché la cosa abbia fondamento di tipo contrattuale), ed in più è possibile chiedere evidenza oggettiva dei risultati dell'attività di verifica della progettazione (ISO 9001) che, in virtù della certificazione posseduta, lo stesso fornitore è tenuto a effettuare.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali del prodotto a livello utente
• <b>Piano di Qualità</b>	Caratteristiche della documentazione
• <b>Piano di Sviluppo</b>	Tempificazione di avanzamento lavori
• <b>Specifiche Funzionali</b>	Funzioni da realizzare
• <b>Specifiche Tecniche</b>	Disegno fisico dell'applicazione (layout etc.)
• <b>Verbali di Test</b>	*
• <b>Manuali</b>	*
• <b>Codice Sorgente</b>	*

( \* questi documenti rappresentano anche l'oggetto dell'attività di controllo)  
Essendo la presente, una attività di controllo, i relativi input sono stati suddivisi in due tipologie; la prima riguarda gli oggetti cui l'attività si rivolge, l'altra riguarda i riferimenti in base ai quali l'attività viene controllata.

Documentazione di output

- **Verbali di Controllo della Realizzazione**

#### 6.19 COLLAUDO *[Collaudo]*

In questa attività viene effettuato il collaudo del prodotto SW finito (inteso come insieme di documentazione e codice) al fine di verificarne la rispondenza con i requisiti iniziali di progetto finalizzato alla validazione/accettazione del SW sviluppato. Questa fase si articola in diverse sottofasi che raggruppano attività tipologicamente simili. Nella prima di queste si effettua la preparazione al collaudo cioè si controlla quanto consegnato dal fornitore al fine di verificare che sia stato sviluppato tutto quanto richiesto e che si dispongano le risorse per l'effettuazione delle prove di collaudo vere e proprie. Nelle sottofasi successive si provvederà all'allestimento degli ambienti, alla eventuale formazione dei collaudatori, all'effettuazione delle prove, alla raccolta e valutazione dei dati rilevati.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Requisiti Utente</b>	Caratteristiche finali del prodotto a livello utente
• <b>Piano di Collaudo</b>	Collaudi da effettuare, indicazioni organizzative
• <b>Specifiche di Collaudo</b>	Casi di prova, strumenti
• <b>Test Report</b>	Risultati dell'attività di testing
• <b>Manuali</b>	Modalità d'uso *

( \* questi documenti rappresentano anche l'oggetto, oltre al codice, dell'attività di collaudo)

Documentazione di Output

- **Verbali di Collaudo**

## 6.20 RILASCIO IN PRODUZIONE **[Gestione Operativa]**

Questa attività che si svolge dopo la validazione/accettazione del prodotto SW è finalizzata a renderlo disponibile all'utente e cioè ad inserirlo nel ciclo produttivo. I requisiti di questa attività, come per le altre, devono essere identificati e pianificati. L'identificazione delle sottoattività è importante anche in considerazione del fatto che, nel caso il SW sia sviluppato da un fornitore esterno, esse saranno oggetto di richieste contrattuali. In generale si possono identificare le sottoattività di duplicazione, consegna e installazione di quanto prodotto. Nella loro pianificazione dovranno essere definiti gli aspetti riguardanti il numero di copie di ciascun elemento SW da consegnare, il tipo di supporto fisico da utilizzare, la documentazione richiesta, le verifiche della correttezza e completezza di quanto consegnato, il programma temporale delle installazioni, la disponibilità e accessibilità ai sistemi ed apparecchiature la necessità di eventuali validazioni dopo ogni installazione e quant'altro si ritenga necessario da chi ha la responsabilità della fase.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Piano di Sviluppo</b>	Piano di Rilascio

Documentazione di Output

- **Verbali di Rilascio**

## 6.21 VALIDAZIONE DEL PROGETTO **[Gestione Operativa]**

Questa attività, che viene svolta dopo un certo periodo di utilizzo del prodotto (il periodo di garanzia se questo è stato sviluppato da un fornitore esterno), costituisce una valutazione finale di tutto il progetto e analizza ogni aspetto di esso valutando a posteriori il prodotto alla luce di tutto ciò ha concorso alla sua realizzazione. Rappresenta, quindi, una sorta di consuntivo per tutta l'attività produttiva. Gli aspetti che l'attività considera e valuta, infatti, sono disparati e vanno dalla valutazione del prodotto a quella del processo e nel caso di SW sviluppato da un fornitore esterno è possibile effettuare anche una valutazione del servizio prestato durante tutto il corso del progetto e durante il periodo di assistenza in garanzia del prodotto. L'attività è quindi anche funzionale alla stesura di un documento valutativo del fornitore in cui vengono analizzate tutte le componenti del servizio prestato (IVR) incluso il prodotto fornito. La sua valenza generale è, comunque, quella di essere la base di successivi affinamenti del processo produttivo e del Ciclo di Vita del SW consentendo di arricchire l'Archivio Storico dell'Istituto con valutazioni di tipo consuntivo su tutti gli aspetti connessi col prodotto.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Baseline di progetto</b>	Storia del progetto
• <b>Segnalazioni utente</b>	Andamento dell'applicazione nel periodo osservato

Documentazione di Output

- **Documentazione di valutazione consuntiva del progetto**

## 6.22 MANUTENZIONE [GESTIONE OPERATIVA]

Secondo gli standard internazionali ANSI/IEEE l'attività di manutenzione di un prodotto SW è definibile come "**...la modifica di un prodotto SW già consegnato, per correggere errori, per migliorare le prestazioni o altri attributi, o per adattare il prodotto ad un ambiente modificato...**".

Questa definizione consente di individuare quattro categorie di manutenzione:

- **Manutenzione Correttiva:** consiste nell'apportare correzioni all'applicazione, in seguito a malfunzionamenti verificatisi.
- **Manutenzione Adeguativa:** consiste nell'adeguare l'applicazione per rispondere a modifiche effettuate nel sistema elaborativo ed in generale nell'ambiente di funzionamento.
- **Manutenzione Migliorativa:** consiste nel migliorare le prestazioni del SW o altre sue peculiari caratteristiche secondo gli standard di qualità.
- **Manutenzione Evolutiva:** consiste nell'aggiungere funzioni all'applicazione già esistente allo scopo di fornire nuovi servizi o integrare quelli esistenti con nuove potenzialità.

Nel caso in cui il SW sia stato sviluppato da un fornitore esterno, l'attività di manutenzione, dopo il periodo di assistenza in garanzia del prodotto (in cui sono previsti solo interventi di tipo correttivo), è oggetto di uno specifico contratto. Se il SW è stato, invece, prodotto all'interno dell'Istituto, la fase di manutenzione può iniziare immediatamente dopo il rilascio in produzione dell'applicazione. Dei quattro tipi citati la manutenzione evolutiva si configura come un vero e proprio processo di sviluppo SW per cui deve essere progettata e condotta secondo gli standard del Ciclo di vita del SW (per questo motivo la tabella seguente non ne riporterà il caso). Tuttavia è necessario che anche per gli altri tipi di manutenzione gli interventi vengano pianificati, controllati e documentati e che venga redatto un piano di manutenzione, di controlli dell'attività e di test sulle modifiche effettuate e quant'altro necessario ad una corretta gestione e documentazione dell'attività. Nella tabella seguente ci si riferisce in particolare alla manutenzione di tipo correttivo che è comunque quella che in ogni caso deve essere effettuata sul prodotto.



<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Segnalazioni utente</b></li></ul>	Malfunzionamenti verificatisi
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Piano di Manutenzione</b></li></ul>	Pianificazione ed organizzazione dell'attività

Documentazione di Output

- **Scheda Intervento**

### 6.23 DISMISSIONE *[Gestione Operativa]*

L'attività di dismissione di un prodotto SW, specialmente quando questo è installato in ambienti condivisi con altre procedure con cui si interfaccia e condivide risorse, deve essere pianificata al pari di ogni altra attività del ciclo di vita del prodotto ed i risultati devono essere documentati allo scopo di tenere traccia di quanto avvenuto.

Nel caso di dismissione del prodotto occorre, quindi, definire un Piano di Dismissione, che permette di rilasciare tutte le risorse impegnate, di distruggere le entrate in catalogo, e di darne comunicazione a tutti coloro che hanno relazioni con il prodotto stesso, secondo una apposita lista di distribuzione. Occorre inoltre ripristinare e verificare le funzionalità del sistema, a dismissione effettuata, in quanto la disinstallazione del prodotto Software potrebbe aver causato eventuali problemi ad altri prodotti. Se non si eseguono queste attività può accadere che il prodotto o parti di esso restino installati nel sistema a tempo indefinito, occupando risorse HW (per esempio memorie di massa o, se viene attivato insieme ad altri prodotti in modo automatico, può continuare ad assorbire altre risorse di CPU) rendendole indisponibili per altre applicazioni ancora attive.

<i>Documentazione principale di Input</i>	<i>Principali informazioni fornite dal documento</i>
• <b>Piano di Rilascio</b>	Indicazioni sui siti di installazione e sulla configurazione nell'ambiente di produzione dell'applicazione
• <b>Piano di Dismissione</b>	Schedulazione temporale dell'attività ed aspetti organizzativi

Documentazione di Output

- **Verbali di Dismissione**

#### 6.24 CONSIDERAZIONI SULLE ATTIVITA'

Per quanto riguarda le attività descritte nel processo di produzione del SW applicativo nell'Istituto, è necessario evidenziare il fatto che, sebbene non sia mai stato esplicitamente indicato, un input comune a tutte è quello relativo agli standard dell'Istituto; questo vale sia per le attività di controllo che per quelle operative. Esse, infatti, devono essere pianificate, condotte e controllate con modalità prestabilite e la cui definizione possa essere di supporto a coloro che ne hanno la diretta responsabilità.

Nella descrizione data, le attività che ne hanno costituito l'oggetto sono state riportate perché più strettamente risultano essere connesse col processo di produzione del SW nell'Istituto. Tuttavia, esiste una serie di attività che, pur non essendo così strettamente connesse al processo produttivo, sono per esso ugualmente importanti. Queste, sono state citate nelle tabelle riassuntive, all'interno della colonna delle "attività collaterali" e saranno oggetto di descrizione dettagliata nei relativi manuali di livello uno.

Esiste, inoltre, un'altra serie di attività che nel presente documento non è stata citata affatto, a causa della loro "trasversalità" intesa come difficoltà di delinearne i contorni temporali di svolgimento all'interno del processo produttivo, e che è importante venga presa in esame per portare a più completa maturazione il complesso degli standard dell'Istituto per lo sviluppo del SW. Queste sono molteplici e di diversa natura, hanno come scopo quello di fornire supporto alle attività di produzione del SW.

Queste "**attività trasversali**" comprendono attività di Monitoraggio, di Raccolta dati di Progetto, di Gestione Operativa dei prodotti inclusi dati sul loro funzionamento e sui problemi riscontrati dagli utenti, di Gestione della Configurazione, di costruzione e gestione dell'Archivio Storico dell'Istituto, di Gestione della documentazione relativa agli standard, di quella relativa al monitoraggio, di quella relativa ai progetti in conduzione, di aggiornamento dei documenti relativi al "Modello Informativo dell'Istituto" etc.

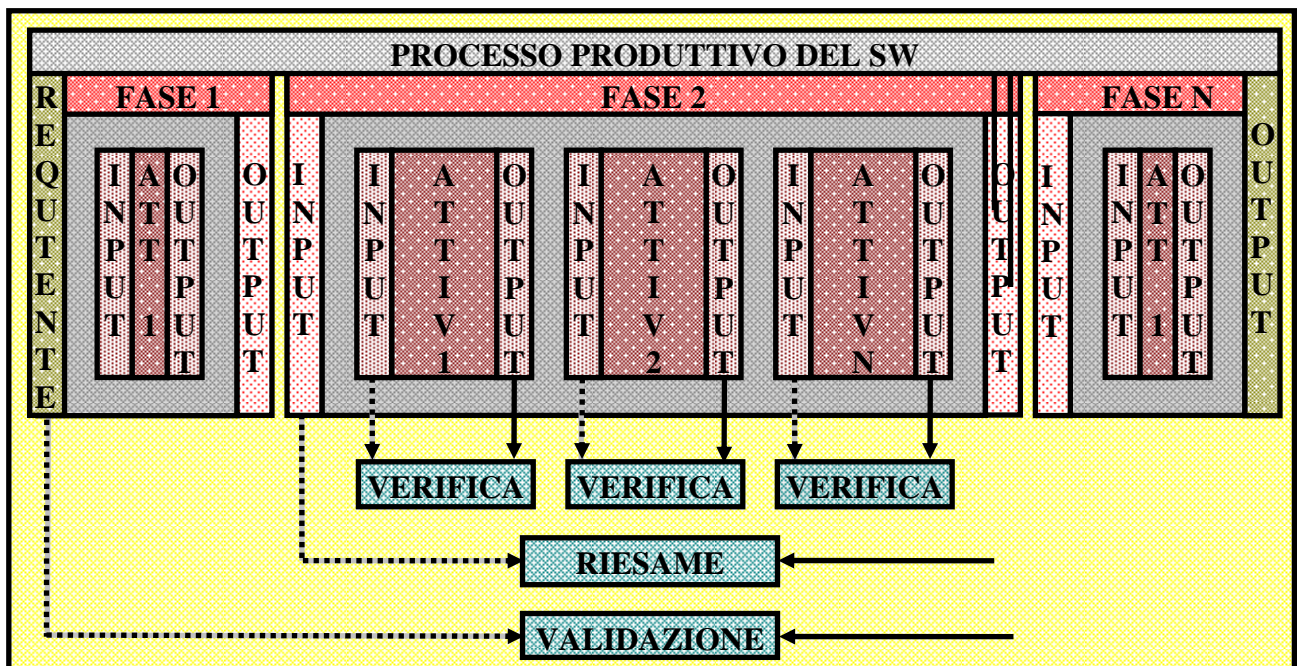
Tutte queste attività, che sostanzialmente forniscono informazioni sullo stato del sistema produttivo dell'Istituto, devono poi essere di input per altre attività che raccolgono ed elaborano questi dati e sono essenzialmente di consuntivazione e producono dei feedback verso il sistema che consentono di capire le problematiche di applicazione degli standard e quindi di affinare sempre più il sistema stesso allo scopo di conseguire nei processi produttivi caratteristiche di efficienza ed efficacia.

### 6.25 I CONTROLLI DI QUALITÀ

I controlli di qualità raccolgono una serie di attività di controllo sul processo produttivo e sui prodotti intermedi di fase che devono essere svolte durante la conduzione delle attività relative alle fasi di progettazione e di realizzazione dell'applicazione. Quali di queste attività e quanto in dettaglio debbano scendere nel controllo dei prodotti che prendono in considerazione, deve essere stabilito in fase di pianificazione del progetto da chi ha la responsabilità della sua conduzione. Si tratta quindi di attività che vanno pianificate insieme alle attività di progetto e che mirano a controllarne l'andamento in termini di prodotti di fase o prodotti di attività in modo da intercettare possibili errori tempestivamente quando sia ancora possibile intervenire su di essi a costi contenuti di rework su quanto già prodotto. La base di pianificazione di questi controlli è la Classificazione del Progetto a seconda della quale verranno pianificati una serie più o meno completa di controlli sui prodotti intermedi. Qualora il SW venga sviluppato da un fornitore esterno, i controlli qualità svolti durante l'attività di questo, devono avere forza contrattuale in quanto il loro esito positivo deve essere sempre prerequisito per la prosecuzione dell'attività produttiva.

Tali controlli sono stati strutturati in un gruppo di tre sottoattività che trovano formale rispondenza all'interno della normativa ISO e che consentono un controllo completo sui prodotti di fase non solo in termini di rispondenza alle specifiche di ingresso ma anche di congruità con i requisiti iniziali di progetto cioè i requisiti utente. Nella figura seguente viene fornita una rappresentazione grafica di come si inseriscono questi controlli nel processo di sviluppo. In particolare viene messo in evidenza come le **verifiche** valutino l'attività confrontandone l'output con l'input, mentre i **riesami** hanno come oggetto i prodotti di fase e li valutano rispetto agli input di fase relativi ed infine le **validazioni** hanno come oggetto sempre

i prodotti di fase ma li valutano rispetto ai requisiti utente cioè i requisiti iniziali di progetto. Nella figura la struttura dei controlli qualità è stata evidenziata solo in relazione alla fase 2, ma ognuna delle altre fasi ne sottende una analoga. Le linee continue rappresentano gli oggetti dei controlli mentre quelle tratteggiate rappresentano il riferimento in base al quale detti oggetti vengono controllati.



## 7. LE TABELLE DELLE ATTIVITÀ DEL CICLO DI VITA

Nelle seguenti tabelle viene evidenziata la sequenza delle attività descritte in precedenza, organizzata secondo la citata divisione per fasi e vengono esplicitate alcune delle "attività correlate" a quelle che più strettamente fanno parte del Ciclo di Vita del SW. Al solo scopo di completezza si sono rappresentate due tabelle che descrivono le attività per un prodotto SW sviluppato all'interno dell'Istituto e per uno sviluppato da un fornitore esterno. Nel primo caso la tabella è organizzata in tre colonne delle quali la prima rappresenta le fasi, la seconda le attività e la terza le attività correlate cioè le attività che pur non costituendo parte integrante dello sviluppo di un prodotto SW, attesa la struttura organizzativa dell'Istituto e la situazione normativa attuale, sono necessarie alla sua corretta realizzazione.

Nel secondo caso la tabella è strutturata in quattro colonne delle quali l'ultima riporta le principali attività svolte dal fornitore durante la realizzazione del prodotto SW. In questa tabella compare anche una fase aggiuntiva relativa alla preparazione e svolgimento della gara relativa alla fornitura del prodotto.

Sebbene siano state costruite due tabelle nei due casi di SW sviluppato all'interno e all'esterno dell'Istituto, è importante notare come le attività di base siano esattamente le stesse a sottolineare il fatto che comunque gli standard dell'Istituto per la produzione del SW debbano essere unici e validi in ogni caso.

Particolare commento meritano le attività di controllo rappresentate in tabella. Esse, infatti, possono essere svolte alla fine delle attività cui si riferiscono o alla fine della fase cui appartengono tali attività. Per questo motivo sono state rappresentate attraverso una attività di controllo di base a fine fase (scritta in nero) che va, comunque, sempre condotta, più una serie di attività di controllo (scritte in blu) legate a questa (dalle frecce in rosso), e poste alla fine delle attività controllate.

Il motivo di ciò, come precedentemente spiegato, è che a seconda della classificazione del progetto è possibile pianificare le attività di controllo alla fine di ogni attività controllata per intercettare prima possibile eventuali errori (progetti ad alto rischio) oppure effettuare i controlli solo a fine fase in modo da snellire le attività di progettazione diminuendone anche il costo ma al prezzo di avere un controllo più lasco sull'andamento del progetto.

ATTIVITÀ DEL CVS PER SW SVILUPPATO NELL'ISTITUTO		
<i>FASI CVS INAIL</i>	<i>ATTIVITÀ CVS INAIL</i>	<i>ATTIVITÀ CORRELATE</i>
Pianificazione Operativa	Gestione Esigenze	Capacity Planning  Piano Triennale
	Stesura Requisiti Utente	
	Stesura Studio di Fattibilità	
	Classificazione del Progetto	
Progettazione Funzionale	Stesura Piano di Qualità	Parere AIPA
	Verifica Piano di Qualità	
	Stesura Piano di Sviluppo	
	Verifica Piano di Sviluppo	
	Analisi Funzionale	
	Verifica Specifiche Funzionali	
	Stesura Piano di Collaudo	
	Verifica Piano di Collaudo	
	Stesura Specifiche di Collaudo	
Verifica Specifiche di Collaudo		
Progettazione di Dettaglio	Controllo Progettazione Funzionale	
	Analisi Tecnica	
	Verifica Specifiche Tecniche	
	Stesura Piano di Test	
	Verifica Piano di Test	
	Stesura Specifiche di Test	
Realizzazione	Verifica Specifiche di Test	
	Controllo Progettazione di Dettaglio	
	Codifica	
	Testing	
Collaudo	Stesura Manuali	
	Controllo della Realizzazione	
Gestione Operativa	Collaudo	
	Rilascio in Produzione	
	Validazione del Progetto	
	Manutenzione	
	Dismissione	

ATTIVITÀ DEL CVS PER SW SVILUPPATO DA UN FORNITORE ESTERNO			
FASI CVS INAIL	ATTIVITÀ CVS INAIL	ATTIVITÀ CORRELATE	ATTIVITÀ CVS FORNITORE
Pianificazione e Operativa	Gestione Esigenze	Capacity Planning  Piano Triennale	
	Stesura Requisiti Utente		
	Stesura Studio di Fattibilità		
	Classificazione del Progetto		
Progettazione e Funzionale	Stesura Piano di Qualità	Bozza Contratto Parere AIPA	
	Verifica Piano di Qualità		
	Stesura Piano di Sviluppo		
	Verifica Piano di Sviluppo		
	Analisi Funzionale:		
	Verifica Funzionali Specifiche		
	Stesura Piano di Collaudo		
	Verifica Piano di Collaudo		
	Stesura Specifiche di Collaudo		
	Verifica Specifiche di Collaudo		
	Controllo Progettazione Funzionale		
Preparazione Allegati Tecnici			
Gara		Definizione Contratto	Riesame del Contratto
		Gara Completamento Contratto	
Progettazione e di Dettaglio			Stesura Piano di Qualità Fornitore
			Stesura Piano di Sviluppo Fornitore
	Verifica Pianificazione del Fornitore		
			Analisi Tecnica
	Verifica Specifiche Tecniche		
			Stesura Piano di Test
	Verifica Piano di Test		
Controllo Progettazione di Dettaglio		Stesura Specifiche di Test Verifica Progettazione (ISO 9001)	



Realizzazione	Verifica Avanzamento Lavori		Codifica
			Testing
	Controllo della Realizzazione		Stesura Manuali
			Verifica della Progettazione (ISO 9001)
			Rilascio Prodotto per il Collaudo
Collaudo	Collaudo	Eventi contrattuali	
Gestione Operativa	Rilascio in Produzione	Eventi contrattuali	Duplicazione
			Consegna
			Installazione
	Validazione del Progetto		Assistenza in Garanzia
	Manutenzione		
	Dismissione		

## **8. IL FLUSSO DELLE ATTIVITÀ DEL CICLO DI VITA DEL SW**

Nella figura seguente è riportato il diagramma di flusso relativo alle attività del Ciclo di Vita del SW. Esso descrive le singole attività componenti ciascuna fase rispettando sia la collocazione logica che temporale di ognuna di esse all'interno del Ciclo di Vita. Nel diagramma viene messa in evidenza l'interdipendenza fra le attività evidenziando i principali collegamenti fra esse.

Per ciascuna attività, le frecce nere in entrata, indicano quali sono i prodotti in input necessari al suo corretto svolgimento, mentre quelle in uscita rappresentano i prodotti di output (ad esempio nel caso di Stesura del Piano di Qualità, i prodotti di input sono rappresentati dai Requisiti Utente, dallo Studio di Fattibilità e dalla Classificazione del Progetto, mentre quelli di output dal Piano di Qualità).

Le frecce rosse in uscita collegano, invece, le attività che compongono una fase alla relativa attività di controllo. Per ogni attività di controllo, è possibile individuare due tipologie di input; la prima, rappresenta gli oggetti dell'attività, la seconda rappresenta i riferimenti in base ai quali l'attività viene controllata (ad esempio l'attività di controllo della Progettazione di Dettaglio vede in input l'attività di Analisi Tecnica, di Stesura del Piano di Test e di Stesura delle Specifiche di Test che costituiscono gli oggetti cui essa si rivolge, mentre l'attività di Analisi Funzionale insieme ai Requisiti Utente, al Piano di Qualità, al Piano di Sviluppo costituiscono l'input di riferimento). Tutte le attività, comunque, vedono in ingresso anche informazioni non derivanti da attività specifiche del Ciclo di Vita, ma altrettanto importanti, che sono date dagli standard di riferimento dell'Istituto per la conduzione dell'attività stessa.

Per semplificare la struttura dei link alcune attività di input sono state rappresentate nel diagramma con dei box che ne contengono solo la sigla.

