

7. Stima dei costi.

Nelle diverse fasi del progetto di sviluppo del software si possono individuare quattro principali voci di costo, corrispondenti alle fasi del ciclo posteriori allo studio di fattibilità:

- di analisi e di progettazione
- di realizzazione
- di collaudo
- di messa in produzione

Prendiamo in considerazione la stima del costo complessivo di un progetto di sviluppo, svolto da un team (interno o esterno), sulla base della valutazione anticipata di:

- dimensione del prodotto finale da realizzare
- stime di produttività del team

7.1 Function Point Analysis.

La tecnica dei Function Point (FP) viene utilizzata per valutare la dimensione dei prodotti software (da sviluppare e mantenere) e per misurare la produttività dei team di sviluppo; è stata definita in IBM da Allan Albrecht tra il 1975 ed il 1980.

L'idea alla base di questa tecnica consiste nel quantificare le funzionalità fornite dal prodotto finale in termini di dati e processi significativi per gli utenti finali, è quindi legata di più al "*cosa fare*" rispetto al "*come fare*".

I vantaggi principali della tecnica FP consistono nell'essere sufficientemente oggettiva e abbastanza indipendente dalla tecnologia utilizzata nello sviluppo.

Vi sono diversi metodi di conteggio dei FP, la metrica funzionale più diffusa è sicuramente quella della Function Point Analysis IFPUG (International Function Point User Group) il cui documento di riferimento fornisce una serie di regole per il conteggio delle applicazioni software sia di nuovo sviluppo che soggette a manutenzione evolutiva.

7.1.1 Metodo di conteggio.

Il metodo fornisce una quantificazione delle informazioni che, da un punto di vista logico, entrano, escono e vengono memorizzate attraverso l'esecuzione di una applicazione.

I termini "interno" e "esterno" presuppongono di aver determinato un limite che distingue l'applicazione da quantificare dalle altre applicazioni del sistema.

Gli elementi oggetto di conteggio sono:

- internal logical file (ILF), i file interni all'applicazione
- external interface file (EIF), i file esterni all'applicazione
- external input (EI), attività elementari di Input
- external output (EO), attività elementari di output
- external inquiry (EQ), attività elementari di interrogazione

Gli elementi oggetto di conteggio sono in relazione tra loro, nella tabella vengono riportati i processi primari e tra parentesi quelli secondari.

Attività elementari	File logico interno (ILF)	File logico esterno (EIF)
Input esterni (EI)	scrittura (lettura)	(lettura)
Interrogazioni esterne (EQ)	lettura	lettura
Output esterni (EO)	lettura (scrittura)	lettura

Il metodo si basa su tabelle che assegnano un peso agli elementi fondamentali del sistema.

Identificazione degli elementi.

Il calcolo parte dagli elementi fondamentali che costituiscono la “visione” esterna del sistema (tabelle, stampe, videate, ecc.), individuati attraverso l’analisi funzionale.

EI, EQ ed EO rappresentano processi elementari, cioè le più piccole unità di azione significative per l’utente.

Un esempio di Input (EI) è rappresentato dall’acquisizione di dati, un esempio di Interrogazione (EQ) è rappresentato da una semplice risposta ad una domanda, un esempio di Output (EO) è rappresentato dalla stampa di dati calcolati.

Di seguito vengono riportati alcuni verbi che identificano processi elementari.

Per EI: acquisire, inserire, aggiungere, inviare da parte dell’utente, impostare, importare, popolare, assegnare, pianificare, schedare, cancellare, eliminare, modificare, aggiornare, alterare, accettare, variare, rivedere, controllare, validare, memorizzare, mantenere.

Per EO: calcolare e contabilizzare, fornire, stampare, visualizzare, produrre, trasmettere, esportare, inviare da parte del computer, presentare, pubblicare

Per EQ: fornire, stampare, visualizzare, produrre, trasmettere, esportare, inviare da parte del computer, presentare, pubblicare, interrogare, ricercare, decodificare, leggere, accedere, listare.

Ciascun elemento viene classificato semplice, medio o complesso in base ad apposite tabelle di complessità.

Nelle tabelle vengono considerati i seguenti elementi:

- Data element type (DET), un campo non ripetuto, riconoscibile dall’utente
- File type referenced (FTR), si tratta di un file logico interno (ILF) letto o mantenuto dalla funzione, oppure un file esterno di interfaccia (EIF) letto dalla funzione (da EI/EQ/EO)
- Record element type (RET), un sottogruppo di dati riconoscibili (dall’utente) all’interno di un ILF/EIF.

EI	1-4 DET	5-15 DET	16 o più DET
0-1 FTR	bassa	bassa	media
2 FTR	bassa	media	alta
3-4 o più FTR	media	alta	alta

EO/EQ	1-5 DET	6-19 DET	20 o più DET
0-1 FTR	bassa	bassa	media
2-3 FTR	bassa	media	alta
4 o più FTR	media	alta	alta

ILF/EIF	1-19 DET	20-50 DET	51 o più DET
1 RET	bassa	bassa	media
2-5 RET	bassa	media	alta
6 o più RET	media	alta	alta

Calcolo degli UFP.

In base al peso determinato per ogni elemento si calcolano il totale degli UFP (Unadjusted Function Points) che forniscono un'indicazione della dimensione del sistema in termini funzionali (si tratta di una metrica di "pura funzionalità").

Calcolo UFP	Complessità			Totale
Funzioni	bassa	media	alta	
Input esterni (EI)	... * 3	... * 4	... * 6	
Interrogazioni esterne (EQ)	... * 3	... * 4	... * 6	
Output esterni (EO)	... * 4	... * 5	... * 7	
File esterni di interfaccia (EIF)	... * 5	... * 7	... * 10	
File interni logici (ILF)	... * 7	... * 10	... * 15	
TOTALE UFP				

Determinazione del fattore di aggiustamento.

Il fattore di aggiustamento introduce nel calcolo l'influenza delle caratteristiche generali del sistema. Si basa su 14 caratteristiche, ad ognuna viene assegnato un valore (da 0 a 5) a seconda dell'influenza del fattore sulla complessità del sistema.

Valore	Influenza del fattore sulla complessità del sistema
0	Non presente, o di nessuna influenza
1	Influenza secondaria
2	Influenza moderata
3	Influenza media
4	Influenza significativa
5	Influenza forte generalizzata

Id Fattore	Fattore	Valore
1	comunicazione dati	
2	distribuzione dell'elaborazione	
3	prestazioni	
4	utilizzo estensivo della configurazione	
5	frequenza delle transazioni	
6	inserimento dati interattivo	
7	efficienza per l'utente finale	
8	aggiornamento interattivo	
9	complessità elaborativa	
10	riusabilità	
11	facilità d'installazione	
12	facilità di gestione operativa	
13	molteplicità di siti	
14	facilità di modifica	

Si calcola il Total Degree of Influence (TDI), cioè il grado di influenza complessivo come somma dei valori attribuiti alle 14 caratteristiche.

$$TDI = \sum \text{valore}_i$$

Il Value Adjustment Factor (VAF), cioè il fattore di aggiustamento, si calcola come:

$$VAF = (TDI / 100) + 0,65$$

e sarà quindi compreso tra 0,65 e 1,35.

Calcolo degli AFP

In base al fattore di aggiustamento si calcolano gli Adjusted Function Point (AFP).

Il valore totale degli AFP sarà quindi dato dalla seguente formula:

$$AFP = UFP * VAF$$

$$AFP = UFP * ((TDI / 100) + 0,65)$$

7.2 Esempio di conteggio dei Function Point

Prendiamo in considerazione la gestione di una anagrafica di attività commerciali, sia di tipo privato che di tipo ditta, con differenziazione delle due tipologie.

Si vogliono gestire le informazioni relative a:

- indicazione se privato o ditta
- codice fiscale (privato) / partita IVA (ditta)
- cognome / denominazione
- indirizzo completo (via, numero, città, provincia)
- descrizione attività
- data decorrenza attività

Per quel che riguarda le informazioni di residenza, si utilizzeranno dati di decodifica preesistenti ed esterni al sistema.

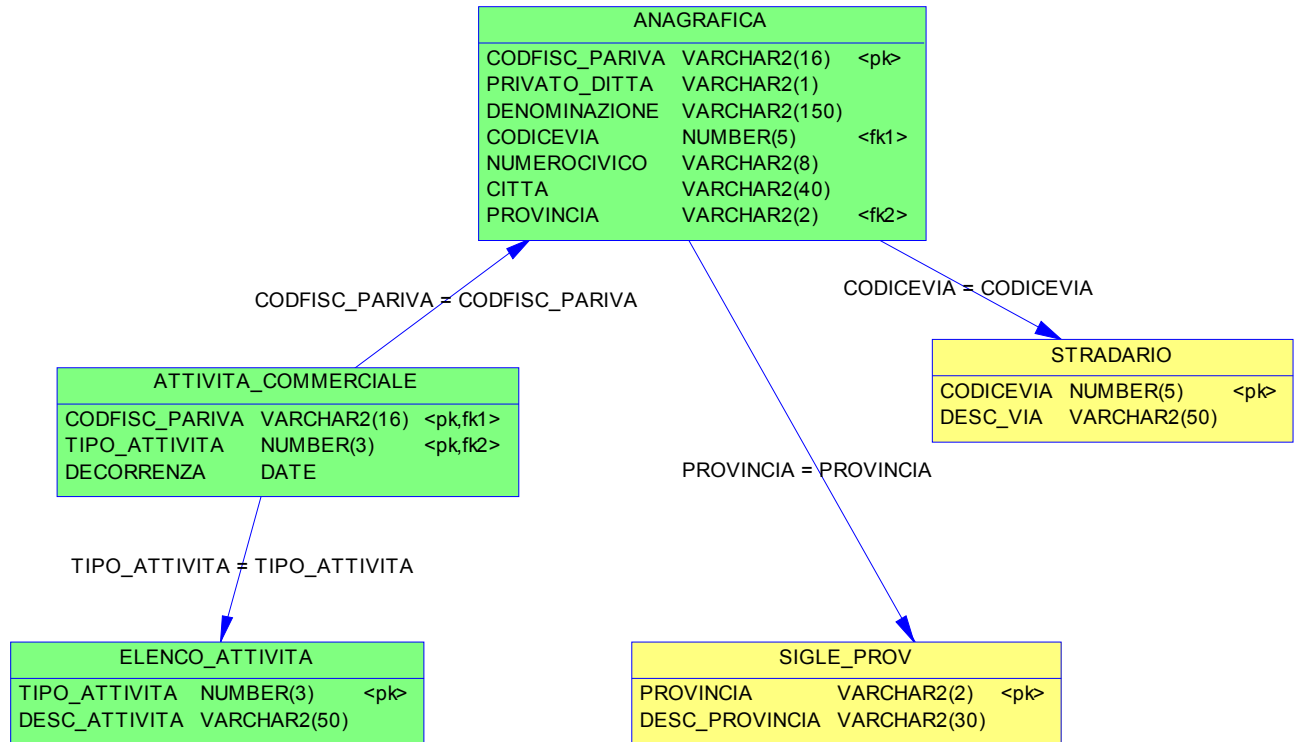
Le funzionalità da attivare sono:

- inserimento in anagrafica (con controllo sull'esistenza del dato)
- modifica anagrafica
- cancellazione anagrafica
- inserimento attività commerciale
- modifica attività
- cancellazione attività
- associare anagrafica / attività
- visualizzazione dati complessivi con conteggio anagrafiche
- visualizzazione singola scheda
- stampa dati complessivi con conteggio anagrafiche
- stampa singola scheda.

I processi di aggiornamento/inserimento dati devono prevedere un controllo per l'eventuale duplicazione dati e una funzionalità di conferma dell'operazione (questa funzionalità deve essere prevista anche per le cancellazioni e le stampe).

Per quel che riguarda la parte funzionale, si realizzeranno, con tecnologie diverse, un certo numero di form per la gestione dei dati: una stessa schermata potrà anche essere utilizzata più volte, tramite l'uso di filtri o parametrizzazioni, per coprire in maniera ottimizzata tutte le funzionalità richieste dalle specifiche.

L'analisi dei dati porta allo schema rappresentativo della struttura dati normalizzata.



Le tavole relative a STRADARIO e SIGLE_PROV sono preesistenti ed esterne al nostro sistema.

Si passi ora ad analizzare il problema dal punto di vista della metrica dei Function Point.

Si individuano file interni logici (ILF) e file esterni di interfaccia (EIF), riferendosi a gruppi di dati collegati logicamente e riconoscibili dall'utente e non all'implementazione fisica dei dati stessi.

Tali file definiscono le funzioni di tipo dati.

La differenza sostanziale fra i due tipi è che gli ILF sono interni al confine dell'applicazione e mantenuti (cioè modificabili tramite un processo elementare) dall'applicazione stessa, mentre gli EIF sono esterni al confine e non sono mantenuti dall'applicazione (ma sono mantenuti in un ILF di altra applicazione).

Nel nostro esempio si individuano un ILF e due EIF.

Tipo	Descrizione	RET	DET	Complessità (da tabella ILF/EIF)	UFP (da tabella calcolo UFP)
ILF	anagrafica/attività	3 (privato, ditta, attività)	9	bassa	7
EIF	province	1	2	bassa	5
EIF	strade	1	2	bassa	5

Gli elementi che mettono in relazione due file (chiavi esterne) vengono contati una volta per ogni file logico che concorre al conteggio: pertanto il DET relativo alla codifica (provincia e via) compare sia nell'ILF che negli EIF. Le decodifiche all'interno dell'ILF si contano (DET) una volta sola.

Per quanto riguarda le funzioni di tipo transazione (cioè quelle di tipo elaborativo), devono essere valutate le caratteristiche di ogni funzionalità elementare:

- se il processo serve ad acquisire dati dall'esterno o ad aggiornare degli ILF si è in presenza di un External Input (EI);
- se lo scopo primario del processo è fornire dati all'esterno del confine, tramite funzionalità di calcolo o creazione di dati derivati, si è in presenza di External Output (EO);
- se il processo logico invia dati all'esterno, ma non esegue calcoli, non crea dati derivati, non altera il comportamento del sistema e non mantiene ILF, si è in presenza di External Inquiry (EQ).

Nel nostro esempio si riconoscono le seguenti funzioni transazionali:

Tipo	Descrizione	FTR	DET	Elementi
EI	ins anagrafica	3 (anagrafica, via, provincia)	11	<ul style="list-style-type: none"> • 7 (in INS) di ANAGRAFICA • 2 lettura FTR via e provincia • 1 per controllo errore • 1 per conferma operazione
EI	upd anagrafica	3	10	<ul style="list-style-type: none"> • Come sopra, meno PK che non si inserisce
EI	del anagrafica	1	10	<ul style="list-style-type: none"> • 7 di ANAGRAFICA • 2 di ATTIVITA' COMMERCIALE • 1 per conferma operazione
EI	ins attività	1	4	<ul style="list-style-type: none"> • 2 (Codice Fiscale escluso) di ATTIVITA' COMMERCIALE • 1 per controllo errore • 1 per conferma operazione
EI	upd attività	1	3	<ul style="list-style-type: none"> • Come sopra, meno Tipo Attività che è PK
EI	del attività	1	3	<ul style="list-style-type: none"> • 2 di ATTIVITA' COMMERCIALE • 1 per conferma operazione
EI	associare utenti/attività	1	4	<ul style="list-style-type: none"> • 1 di ANAGRAFICA • 2 di ATTIVITA' COMMERCIALE • 1 per conferma operazione
EO	visual. dati con conteggio	3	12	<ul style="list-style-type: none"> • 7 di ANAGRAFICA • 2 di ATTIVITA' COMMERCIALE • 2 di decodifica • 1 per conteggio
EQ	visual. scheda	3	11	<ul style="list-style-type: none"> • Come sopra, meno conteggio
EO	stampa dati con conteggio	3	13	<ul style="list-style-type: none"> • 7 di ANAGRAFICA • 2 di ATTIVITA' COMMERCIALE • 2 di decodifica • 1 per conteggio • 1 per stampa
EQ	stampa scheda	3	12	<ul style="list-style-type: none"> • Come sopra, meno conteggio

- ANAGRAFICA e ATTIVITA' COMMERCIALE sono un unico ILF per l'utente

- ANAGRAFICA contiene 2 RET: in questo caso i due sottogruppi di dati riconoscibili (dall'utente) all'interno di un ILF/EIF sono Privato e Ditta.
- ELENCO ATTIVITA' non è un ILF essendo trasparente per l'utente la decodifica.
- Il DET per controllo errore va conteggiato quando presente.

Di conseguenza si determinano la complessità e gli UFP.

Tipo	Descrizione	FTR	DET	Complessità (da tabelle EI, EO/EQ)	UFP (da tabella calcolo UFP)
EI	ins anagrafica	3 (anagrafica, via, provincia)	11	alta	6
EI	upd anagrafica	3 (anagrafica, via, provincia)	10	alta	6
EI	del anagrafica	1	10	bassa	3
EI	ins attività	1	4	bassa	3
EI	upd attività	1	3	bassa	3
EI	del attività	1	3	bassa	3
EI	associare utenti/attività	1	4	bassa	3
EO	visual. dati con conteggio	3	12	media	5
EQ	visual. scheda	3	11	media	4
EO	stampa dati con conteggio	3	13	media	5
EQ	stampa scheda	3	12	media	4

Nel conteggio dei DET vengono comprese anche le funzionalità di controllo degli errori (un DET) e l'utilizzo di una funzionalità di conferma dell'operazione (un DET).

Le funzionalità di visualizzazione e stampa con conteggio saranno degli EO poiché prevedono una funzionalità di calcolo (il conteggio stesso).

La somma dei FP ottenuti per le funzioni dati e per quelle transazionali costituisce il risultato finale dell'operazione di conteggio (a meno del calcolo del VAF, che non è in questo momento valutabile, non avendo definito nel nostro esempio delle caratteristiche legate all'ambiente di sviluppo e di produzione).

La nostra applicazione prevede pertanto un numero di Unadjusted Function Points (UFP) pari a 62.