

# Ingegneria del Software

## Function Point Analysis

Obiettivi.

Presentare la stima del costo complessivo di un progetto di sviluppo.

Illustrare il Metodo di conteggio e l'identificazione degli elementi.

Descrivere il Calcolo degli Unadjusted Function Point (UFP), la determinazione del fattore di aggiustamento e del Calcolo degli Adjusted Function Point (AFP).

Presentare un esempio di conteggio.

# Stima dei costi

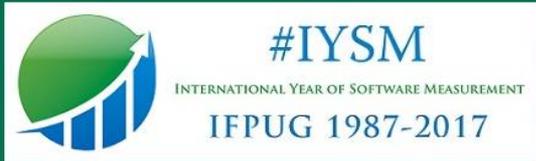
- Nelle diverse fasi del progetto di sviluppo del software si possono individuare quattro principali voci di costo, corrispondenti alle fasi del ciclo posteriori allo studio di fattibilità:
  - di analisi e di progettazione
  - di realizzazione
  - di collaudo
  - di messa in produzione
- Stima del costo 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**

# Function Point Analysis (1)

- La tecnica dei Function Point (FP) è stata definita in IBM da Allan Albrecht tra il 1975 ed il 1980
  - viene utilizzata per valutare la dimensione dei prodotti software (da sviluppare e mantenere)
  - e per misurare la produttività dei team di sviluppo
- L'idea alla base di questa tecnica
  - *quantificare le funzionalità fornite dal prodotto finale in termini di dati e processi significativi per gli utenti finali*
- E' quindi legata di più al “*cosa fare*” rispetto al “*come fare*”

## Function Point Analysis (2)

- I vantaggi principali della tecnica FP
  - *essere sufficientemente oggettiva*
  - *abbastanza indipendente dalla tecnologia utilizzata nello sviluppo*
- Vi sono diversi metodi di conteggio dei FP
- La metrica funzionale più diffusa è sicuramente
  - Function Point Analysis IFPUG  
(International Function Point User Group)
  - [www.ifpug.org/](http://www.ifpug.org/)
- Il documento di riferimento fornisce una serie di regole per il conteggio delle applicazioni software sia di nuovo sviluppo che soggette a manutenzione evolutiva



### FOLLOW



### QUICK LINKS

- [IFPUG Member Services Area](#)
- [How to Navigate the Member Services Area](#)
- [Public Certification Search](#)
- [IFPUG Code of Ethics Form](#)
- [IFPUG Mission and Vision](#)

### IFPUG WHAT'S NEW?



### HIGHLIGHTS

#### DON'T MISS ...



Available a new edition of IFPUG MetricViews: "Software Measurement meets Automation"

#### ISMA 15, Rome, Italy





GENERAL / NEWS 17 AUG, 2017

## How Function Points help Agile methodology projects

"Is a 'fixed price' Agile contract possible? How Function Points can be used to help create contracts for tech projects where Agile methodologies are being used" is an interesting article published by CIO Australia (from IDG), magazine in which Australian CIOs, IT Directors, COOs, CTOs and senior IT managers share...

[Read more](#)

## Function Point Analysis (3)

- Cos'è il GUFPI-ISMA  
**Gruppo Utenti Function Point Italia - Italian Software Metrics Association**
- Il GUFPI-ISMA, fondato inizialmente come gruppo di interesse per la sola metrica dei Function Point IFPUG, si propone come l'associazione di riferimento nazionale per la misurazione del software in Italia
- Il GUFPI-ISMA è l'associazione italiana per la promozione, la diffusione e lo sviluppo delle tecniche quantitative di misurazione del software, inclusi i metodi di misurazione della dimensione funzionale Function Point COSMIC e IFPUG.
  - <http://www.gufpi-isma.org/>



|                    |
|--------------------|
| HOME               |
| > CHI SIAMO >      |
| SOCI               |
| > EVENTI >         |
| WEBINAR            |
| ASSOCIARSI         |
| VETRINA FORNITORI  |
| SPAZIO UNIVERSITA' |
| > CERTIFICAZ>      |
| NETWORK            |
| LINK               |
| > F.A.Q. >         |
| > AREA SOCI >      |
| AREA CD            |

Gruppo Utenti Function Point Italia Italian Software Metrics Association  
Il GUFPI-ISMA è l'associazione italiana per la promozione, la diffusione e lo sviluppo delle tecniche quantitative di misurazione del software, inclusi i metodi di misurazione della dimensione funzionale Function Point IPFUG e COSMIC.



**Cookie di altre società**

GUFPI-ISMA integra, all'interno delle proprie pagine, servizi di terze parti che potrebbero impostare e utilizzare propri cookie e/o tecnologie similari. L'impiego di tali cookie e tecnologie similari da parte di tali aziende è regolato dalle informative sulla privacy di dette società e non dalla presente informativa essendo GUFPI-ISMA totalmente estraneo alla gestione di tali strumenti ed al trattamento dei dati da questi derivanti. Forniamo di seguito un elenco (non esaustivo) di alcune delle società partner che potrebbero utilizzare i cookie mentre navighi sul network di GUFPI-ISMA:

- \* Facebook ([informativa](#))
- \* Twitter ([informativa](#))
- \* LinkedIn ([informativa](#))
- \* YouTube ([informativa](#))

**NEWS:**

**28 agosto 2018**  
Disponibile all'interno del nostro sito l'informativa **INFORMATIVA PRIVACY GUFPI-ISMA**.  
L'intero documento è consultabile [cliccando qui](#).

**8 gennaio 2018**  
Il prossimo 11 Maggio 2018 si terrà a Roma l'evento **ISMA15**.  
L'evento sarà gratuito per tutti i soci GUFPI-ISMA del 2018.  
All'interno della pagina [ASSOCIARSI](#) troverete tutte le informazioni per come diventare Soci  
All'interno della [pagina](#) dedicata potrete trovare l'intero programma della manifestazione.

71  
Mi piace  
Condividi  
Share  
in  
Gruppo LinkedIN  
YouTube  
Twitter  
LinkedIn  
Pinterest

# 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

# Elementi

- Gli elementi oggetto di conteggio
  - 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

# Relazioni tra Elementi

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

| <b>Attività elementari</b>         | <b>File logico interno (ILF)</b> | <b>File logico esterno (EIF)</b> |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Input esterni (EI)</b>          | scrittura (lettura)              | (lettura)                        |
| <b>Interrogazioni esterne (EQ)</b> | lettura                          | lettura                          |
| <b>Output esterni (EO)</b>         | lettura (scrittura)              | lettura                          |

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

# Identificazione degli Elementi (1)

- 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*

## Identificazione degli Elementi (2)

- Alcuni verbi che identificano processi elementari
- Per EI
  - *acquisire, inserire, aggiungere, inviare da parte dell'utente, impostare, importare, popolare, assegnare, pianificare, schedulare, 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*

## Identificazione degli Elementi (3)

- Ciascun elemento viene classificato semplice, medio o complesso in base ad apposite tabelle di complessità
- Nelle tabelle vengono considerati gli 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

# Identificazione degli Elementi

## Tabelle di complessità

| <b>EI</b>     | <b>1-4 DET</b> | <b>5-15 DET</b> | <b>16 o più DET</b> |
|---------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 0-1 FTR       | bassa          | bassa           | media               |
| 2 FTR         | bassa          | media           | alta                |
| 3-4 o più FTR | media          | alta            | alta                |

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

| <b>ILF/EIF</b> | <b>1-19 DET</b> | <b>20-50 DET</b> | <b>51 o più DET</b> |
|----------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 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 calcola il totale degli **UFP** (Unadjusted Function Points)
- Gli UFP forniscono un'indicazione della dimensione del sistema in termini funzionali (si tratta di una metrica di “pura funzionalità”)

| <b>Calcolo UFP</b>                | <b>Complessità</b> |          |          | <b>Totale</b> |
|-----------------------------------|--------------------|----------|----------|---------------|
| <b>Funzioni</b>                   | 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 |               |
| <b>TOTALE UFP</b>                 |                    |          |          |               |

# 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

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

# Determinazione del fattore di aggiustamento

## Tabella fattori

| <b>Id Fattore</b> | <b>Fattore</b>                          | <b>Valore</b> |
|-------------------|---|---------------|
| 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                    |               |

## Valore del VAF

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

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

- Quindi il **Value Adjustment Factor (VAF)**
  - il fattore di aggiustamento

$$\text{VAF} = (\text{TDI} / 100) + 0,65$$

- che 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:

$$\text{AFP} = \text{UFP} * \text{VAF}$$

$$\text{AFP} = \text{UFP} * ((\text{TDI} / 100) + 0,65)$$

Esempio  
conteggio Function Point

# Gestione anagrafica: i requisiti (1)

- *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*

## Gestione anagrafica: i requisiti (2)

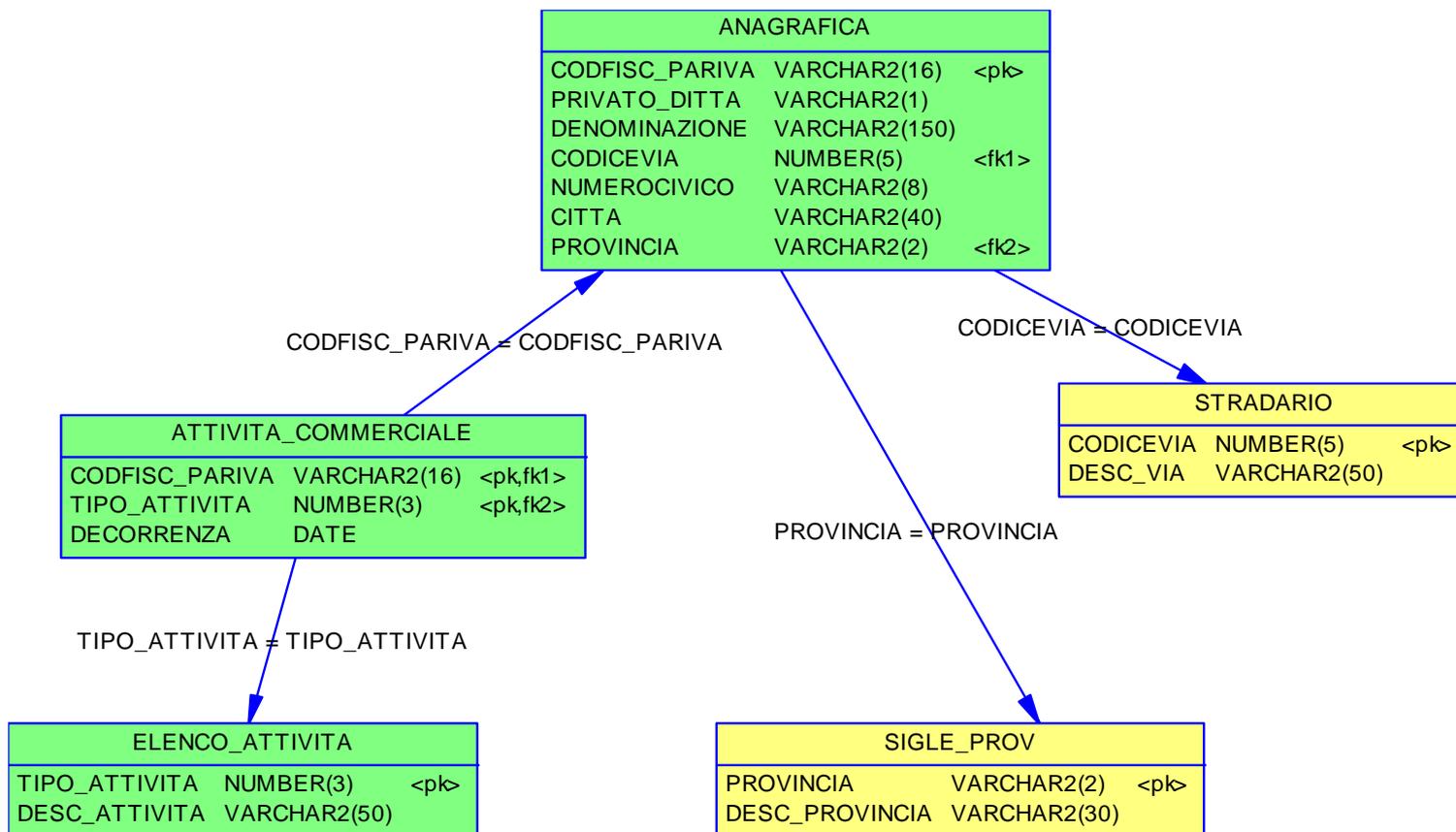
- *Le funzionalità da attivare sono:*
  - *inserimento in anagrafica (con controllo sull'esistenza del dato)*
  - *modifica anagrafica*
  - *cancellazione anagrafica*
  - *inserimento attività commerciale*
  - *modifica attività*
  - *cancellazione attività*
  - *associare anagrafica / attività*
  - *visualizzazione dati complessivi con conteggio anagrafiche*
  - *visualizzazione singola scheda*
  - *stampa dati complessivi con conteggio anagrafiche*
  - *stampa singola scheda*

## Gestione anagrafica: i requisiti (3)

- *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*

Disegniamo  
la Base Dati

# Gestione anagrafica: struttura dati normalizzata



Le tavole relative a STRADARIO e SIGLE\_PROV sono preesistenti ed esterne al nostro sistema

# Gestione anagrafica: identificazione degli elementi (1)

- *Analizziamo 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)*

# Gestione anagrafica: identificazione degli elementi (2)

- *Quanti ILF e EIF?*
- *Nel nostro esempio si individuano un ILF e due EIF*

| <b>Tipo</b> | <b>Descrizione</b>  | <b>RET</b>                            | <b>DET</b> | <b>Complessità<br/>(da tabella<br/>ILF/EIF)</b> | <b>UFP<br/>(da tabella<br/>calcolo UFP)</b> |
|-------------|---------------------|---------------------------------------|------------|---|---|
| ILF         | anagrafica/attività | 3<br>(privato,<br>ditta,<br>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.*

# Gestione anagrafica: identificazione degli elementi (3)

- *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)*

# Gestione anagrafica: identificazione degli elementi

## (4)

- *Quali funzioni transazionali?*
- *Nel nostro esempio si riconoscono le seguenti funzioni transazionali*

| Tip<br>o | Descrizione                | FTR                            | DET | Complessità<br>(da tabelle EI, EO/EQ) | UFP<br>(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)*

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

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.

## Gestione anagrafica: gli UFP

- *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*

Applichiamo  
il fattore di aggiustamento  
per calcolare  
gli Adjusted Function Point