

Linee guida sulla qualità dei beni e dei servizi ICT per la definizione ed il governo dei contratti della Pubblica Amministrazione

Manuale operativo

# Dizionario delle Forniture ICT

Classe di Fornitura

## Migrazione e Conversione Applicazioni MSW

**INDICE**

1. GENERALITÀ SUL DOCUMENTO..... 4

2. DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI FORNITURA..... 4

3. MODALITÀ DI DEFINIZIONE DELLA FORNITURA ..... 5

3.1. OBIETTIVI ..... 6

3.2. UTENZA ..... 7

3.3. DIMENSIONE, ARCHITETTURA E COMPLESSITÀ ..... 7

3.4. VINCOLI E REQUISITI..... 8

3.5. RELAZIONE CON ALTRE CLASSI..... 9

3.6. STANDARD E NORME..... 9

4. MODALITÀ DI STIMA DEI COSTI ANCHE IN FUNZIONE DELLA QUALITÀ RICHIESTA ..... 10

5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ E DEI PRODOTTI..... 12

5.1. ANALISI DEI REQUISITI ..... 14

5.2. PROGETTAZIONE TECNICA..... 15

5.3. PROGETTAZIONE APPLICATIVA..... 15

5.4. PROGETTAZIONE DEL TEST E COLLAUDO ..... 16

5.5. REALIZZAZIONE CONVERSIONE ..... 18

5.6. REALIZZAZIONE MIGRAZIONE ..... 18

5.7. PREDISPOSIZIONE DEL SISTEMA..... 18

5.8. PRODUZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE ..... 19

5.9. QUALIFICAZIONE FINALE ..... 19

5.10. CONSEGNA E COLLAUDO..... 20

5.11.	AVVIAMENTO .....	20
6.	DESCRIZIONE DEI PROFILI PROFESSIONALI COINVOLTI.....	22
7.	DESCRIZIONE DEI DOCUMENTI .....	28
8.	INDICATORI/MISURE DI QUALITÀ .....	37
9.	GLOSSARIO .....	51

## 1. GENERALITÀ SUL DOCUMENTO

Questo documento descrive uno dei lemmi del Manuale operativo “Dizionario delle forniture ICT” delle Linee guida sulla qualità dei beni e dei servizi ICT per la definizione ed il governo dei contratti della Pubblica Amministrazione. Ogni lemma del Dizionario rappresenta una classe di fornitura ICT elementare. Il Dizionario contiene tutte le classi di forniture che si sono ritenute necessarie per rappresentare compiutamente i contratti ICT delle pubbliche amministrazioni. Ogni lemma del Dizionario è autoconsistente e indipendente; esso prevede

- **la descrizione della classe di fornitura ICT elementare**, che ha lo scopo di definirne univocamente l’ambito di applicazione;
- **l’esplicitazione di “regole” per l’uso della classe di fornitura**, utile a proporre al lettore suggerimenti sull’uso del lemma per la stesura dell’oggetto contrattuale;
- **la descrizione delle attività** relative alla classe di fornitura e dei relativi prodotti, utile al lettore come traccia riutilizzabile per scrivere contratti e capitolati tecnici;
- **una tabella che riassume attività, prodotti e indicatori di qualità**, utile al lettore come quadro sinottico che riassume il legame tra attività e relativi prodotti da queste realizzati ed identifica, in relazione ad entrambi, gli indicatori di qualità adottati per la classe di fornitura;
- **una scheda per ogni indicatore di qualità** (presente nella tabella di cui sopra), utile al lettore come traccia riutilizzabile, per scrivere contratti e capitolati tecnici;
- **un glossario** (ove necessario) specifico per la classe di fornitura.

Nell’ambito della complessa attività di scrittura di contratti e capitolati tecnici, i lemmi possono essere intesi come “ricette contrattuali” di immediato utilizzo mediante processi di copia e incolla, per rappresentare le esigenze della stazione appaltante.

Nell’ottica del riuso, particolare attenzione dovrà essere prestata alle imprescindibili e necessarie attività di specificazione e taratura delle classi di fornitura ICT elementari utilizzate e, successivamente, all’integrazione delle diverse classi di fornitura scelte in un unico e coerente contratto ICT.

La versione digitale di ogni lemma è singolarmente scaricabile dal sito CNIPA in formato editabile (.doc) che ne permette il riutilizzo anche parziale.

Per maggiori informazioni sull’utilizzo integrato delle classi di fornitura e dei processi trasversali si rimanda agli esempi contenuti nel Manuale applicativo “Esempi di applicazione”.

## 2. DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI FORNITURA

La classe di fornitura di servizi di migrazione e conversione delle applicazioni consiste nel trasformazione di prodotti software completi (costituiti cioè da software applicativo e da tutte le componenti ad esso correlato, comprese le basi dati) da una piattaforma tecnologica ad un’altra, basata su una diversa architettura, lasciando inalterate tutte le funzionalità dell’applicazione di partenza.

Il processo di trasformazione preso in considerazione deve lasciare inalterati i requisiti di carattere funzionale del sistema. In caso contrario, occorre considerare altre classi di fornitura che prevedono servizi tipici della manutenzione, come ad esempio la manutenzione evolutiva. Fanno eccezione a questa regola i requisiti funzionali che si riferiscono a caratteristiche prestazionali, che, a fronte del processo di migrazione / conversione, potrebbero risultare migliorati.

Ad ulteriore chiarimento per la differenziazione con altre classi di fornitura, si assume che nei casi di

- modifiche generali di impostazione di interfaccia utente (che non richiedano la modifica di funzionalità), ad esempio modifiche dei titoli delle maschere, etc.;
- modifiche necessarie all'innalzamento di versioni di prodotti di software di base o di ambiente di sviluppo sui quali le applicazioni in oggetto si basano;
- modifiche sintattiche alle interfacce che le applicazioni software in oggetto hanno verso applicazioni software esterne.

la classe di riferimento è la Manutenzione correttiva e adeguativa (MAC).

### 3. MODALITÀ DI DEFINIZIONE DELLA FORNITURA

La classe di fornitura di migrazione e conversione delle applicazioni software si compone dei seguenti elementi, a loro volta suddivisi per tipo, a seconda dei casi.

#### CONVERSIONE APPLICATIVA

- **Porting del codice applicativo** - Attività massiva di trasporto di programmi (sia batch che on-line) da una piattaforma tecnologica ad un'altra, eventualmente tramite l'ausilio di strumenti automatici.
- **Ri-scrittura del codice applicativo** - Attività di completa re-ingegnerizzazione dell'applicazione, basata su una diversa architettura software, lasciando inalterati i requisiti funzionali dell'applicazione di partenza.

#### MIGRAZIONE DATI

- **Non-relazionale - Relazionale (NR-R)** – Migrazione di dati non-relazionali (legacy flat file, database gerarchici o reticolari ecc.) verso un modello dati relazionale (RDBMS);
- **Relazionale - Relazionale (R-R)** – Migrazione da un RDBMS ad un altro;
- **Ri-disegno di una base di dati** – Migrazione di una base dati da un modello logico ad un altro;
- **Altri tipi** – Migrazione da o verso strutture di RDBMS di altro tipo, come ad esempio strutture a oggetti.

Nel caso in cui sia richiesta la completa re-ingegnerizzazione dell'applicazione, dovuta alla scelta di utilizzo di una nuova architettura software, cioè si configuri un'attività di completa ri-scrittura sia del software che del modello logico dei dati, si rientra nel caso di classe di fornitura di Sviluppo e MEV di software ad hoc, cui si rimanda, perché il processo, le fasi le

attività e i relativi prodotti sono del tutto coincidenti, a meno della fase di definizione dei requisiti che potrà essere considerata come già eseguita.

Di conseguenza, la presente classe descrive le fasi, le attività e i prodotti relativi ai soli servizi di:

- conversione applicativa, intesa come trasporto del software da una piattaforma ad un'altra;
- migrazione dei dati da un modello ad un altro, di tipo relazionale o meno.

Le esigenze dell'Amministrazione, a seconda dei casi specifici, possono essere quelli di richiedere:

- solo il servizio di conversione delle applicazioni software (nel caso in cui l'applicazione esistente non utilizzi dati che vogliono essere recuperati ed utilizzati nella applicazione finale);
- solo il servizio di migrazione dei dati (nel caso in cui non cambi la piattaforma tecnologica su cui si basano le applicazioni software, ma l'esigenza è il solo cambiamento di RDBMS);
- entrambi i servizi.

A seconda del caso, la descrizione delle fasi, attività e prodotti dovrà essere personalizzata di conseguenza.

In conformità a quanto detto sopra si propone un esempio della migrazione / conversione di applicazioni da un ambiente di partenza ad un ambiente di destinazione basato su una nuova tecnologia. In questo esempio il portafoglio applicativo è suddiviso in:

- interfacce utente,
- applicazioni transazionali,
- applicazioni di tipo batch (fra queste sono comprese le stampe o rapporti),
- dati.

I servizi di conversione e migrazione si articolano nelle seguenti macro attività:

- presa in carico tecnica dell'applicazione esistente (analisi dell'architettura hardware e software e delle funzionalità applicative) con eventuale ricostruzione della documentazione (inventario delle componenti software, acquisizione della conoscenza, ricostruzione dei modelli logico / fisico dei dati, misurazione della difettosità residua);
- definizione del nuovo modello architetturale;
- esecuzione della conversione del codice e migrazione dei dati sul nuovo ambiente, con conseguente eliminazione di errori/ridondanze;
- documentazione della nuova applicazione, sia del codice che dei dati.

La prima macro attività non viene descritta nella presente classe di fornitura, in quanto per essa si fa riferimento a quanto descritto nella classe 1.2.2 MAC (Manutenzione correttiva ed adeguativa) per la fase di presa in carico di una applicazione.

### 3.1. OBIETTIVI

Le applicazioni software che sono frutto di sviluppi e modifiche successive, eseguite nel corso di diversi anni, tipicamente presentano almeno una delle seguenti criticità:

- incompatibilità con nuove tecnologie (ad es. tecnologia WEB);

- scarsa flessibilità per supportare un veloce cambiamento di processi e/o prodotti;
- obsolescenza nella logica o nei dati;
- dipendenza da ambienti proprietari;
- scarsa possibilità di riuso;
- scarsa possibilità di interoperabilità con altre applicazioni;
- complessità (e conseguente scarsa manutenibilità) dovuta alla stratificazione degli interventi di manutenzione.

L'acquisizione di un servizio di migrazione e conversione, si pone quindi lo scopo di valorizzare gli aspetti di funzionalità della applicazione di partenza (replicandoli ed eventualmente migliorandoli nella applicazione di destinazione), combinandoli con i vantaggi derivati dalle nuove tecnologie, creando un sistema in grado di:

- ridurre i costi di gestione;
- migliorare la performance, aumentando efficacia, efficienza e manutenibilità;
- migliorare la flessibilità di risposta alle esigenze di cambiamento;
- migliorare il livello di documentazione del sistema;
- facilitare la distribuzione e condivisione delle informazioni;
- facilitare il riutilizzo di strumenti, applicazioni, modalità di gestione, esperienze, ecc.;
- rendere più semplice l'attività di monitoraggio del progetto;
- ridurre i rischi di impatto del progetto sulla struttura organizzativa dell'Amministrazione.

### 3.2. UTENZA

Il servizio si rivolge a una tipologia di utenza fortemente dipendente dal tipo di applicazione oggetto di migrazione / conversione:

- utenza **interna** applicativa (personale dell'Amministrazione che utilizza l'applicazione per il normale svolgimento del proprio lavoro) o tecnica (personale dell'Amministrazione che gestisce l'applicazione da un punto di vista tecnico operativo), nel caso in cui l'applicazione sia destinata ad un uso di questo tipo (per es. applicazioni di monitoraggio e controllo di un CED, ecc.);
- utenza **esterna** (cittadini, imprese, enti esterni all'Amministrazione) che utilizzano l'applicazione, se questa è resa pubblica e disponibile sulla rete internet o in punti di accesso pubblici.

In ogni caso l'interfaccia verso il fornitore, che rappresenta tutti i tipi di utenza, è di regola costituita dalla funzione Information Technology dell'Amministrazione.

### 3.3. DIMENSIONE, ARCHITETTURA E COMPLESSITÀ

Il dimensionamento delle attività di conversione e migrazione delle applicazioni dipende dai seguenti i parametri:

- tipo dei servizi richiesti (solo migrazione dati, o solo conversione del software, o entrambi);

- frequenza di esecuzione dei servizi richiesti (ad esempio, un servizio di migrazione dati può essere richiesto una tantum oppure essere ripetuto periodicamente con dati provenienti da diverse fonti);
- volumi delle componenti dell'applicazione di partenza, misurati con unità di misura opportune:
  - numero di LOC/Function Point,
  - numero di programmi/ moduli,
  - numero di banche dati,
  - tipologie di supporti utilizzati dalle banche dati,
  - numero di archivi, di record, di tabelle, di campi, ecc.,
  - numero di linguaggi utilizzati;
- complessità ciclomatica ed essenziale dei programmi di partenza;
- qualità della documentazione descrittiva dell'applicazione di partenza;
- complessità del modello logico dei dati di partenza;
- qualità dei dati di partenza (uniformità dei formati, presenza di informazioni duplicate, ecc.);
- numero degli utenti;
- possibilità di utilizzo di strumenti automatici di aiuto alla migrazione / conversione (e conseguentemente, i valori di produttività di tali strumenti);
- differenze tecnologiche tra la piattaforma dell'applicazione di partenza e quella di destinazione.

Inoltre, nella valutazione dello sforzo occorre considerare il caso in cui sia necessario mantenere in esercizio l'applicazione di partenza durante tutta la durata del processo di migrazione / conversione. Infatti, bisogna valutare i costi necessari a riportare, nella applicazione di destinazione, tutte le eventuali modifiche effettuate nel periodo di transizione a carico di:

- dati (a seguito dell'uso dell'applicazione)
- codice software (a seguito di interventi di manutenzione correttiva e/ o evolutiva).

### 3.4. VINCOLI E REQUISITI

La fornitura di migrazione e conversione di applicazioni, presuppone una attività iniziale di acquisizione delle informazioni relative all'applicazione esistente. La disponibilità di tali informazioni e il loro livello di accuratezza influisce in modo determinante sulla modalità di fornitura e sulla possibilità di stima dello sforzo necessario.

A seconda del contesto, si può procedere secondo i seguenti passi operativi:

- indisponibilità delle informazioni necessarie; i casi possibili, tra loro in alternativa, sono:
  - a) appaltare inizialmente il servizio di presa in carico e di reverse engineering dell'applicazione esistente (per questa attività, la classe di fornitura di riferimento è la 1.2.2 MAC (Manutenzione correttiva ed adeguativa); successivamente, procedere all'appalto del servizio di migrazione / conversione con modalità di stima e fornitura a corpo;
  - b) appaltare con un'unica fornitura il servizio di presa in carico dell'applicazione esistente, di conversione e migrazione, scegliendo una modalità di fornitura a consumo, mancando la possibilità di stimare a priori lo sforzo necessario;

- disponibilità delle informazioni necessarie: procedere all'appalto del servizio di migrazione / conversione, fornendo le informazioni necessarie in sede di capitolato tecnico.

Per quanto riguarda i vincoli di **carattere qualitativo**, si possono elencare i seguenti aspetti:

- nel caso il cui il servizio si configuri esclusivamente come trasporto dell'applicazione esistente da una piattaforma ad un'altra, l'applicazione di destinazione eredita lo stesso livello di funzionalità operativa, comprensiva di eventuali difetti residui, di quella di partenza; la richiesta di miglioramento di tali funzionalità operative o di rimozione di tali difetti comporta un'attività aggiuntiva (manutenzione evolutiva e/o correttiva);
- in genere, l'esigenza dell'Amministrazione è quella di garantire una continuità del servizio anche durante la fase di migrazione / conversione; in questo caso, se la gestione dell'applicazione di partenza è assegnata a un diverso fornitore, occorre verificare i momenti di sincronizzazione e parallelismo delle due applicazioni, assicurando e/o facilitando un flusso di informazioni tra i due fornitori che ne possano garantire il corretto allineamento;
- per la corretta esecuzione di test di non regressione (ossia di test effettuati parallelamente sulla applicazione di partenza e sulla applicazione di destinazione per la verifica della coerenza dei risultati) occorre valutare la convenienza tra il rendere disponibile al fornitore l'ambiente di test dell'applicazione di partenza, o il richiederne l'approntamento presso il fornitore stesso; nella valutazione va correttamente considerata la protezione della riservatezza delle informazioni e dei dati da utilizzare per l'esecuzione dei test.

### 3.5. RELAZIONE CON ALTRE CLASSI

La classe Migrazione e conversione applicazioni si relaziona alle seguenti altre classi di fornitura:

- Sviluppo e MEV di software ad hoc (SSW)
- Personalizzazione e MEV di prodotti esistenti (PSW)
- Manutenzione correttiva ed adeguativa (MAC)

### 3.6. STANDARD E NORME

UNI EN ISO 9001:2000 Sistema di gestione per la qualità – Requisiti

UNI EN ISO 9004:2000 Sistemi di gestione per la qualità – Linee guida per il miglioramento delle prestazioni

UNI CEI ISO/IEC 12207: 2003 Tecnologia dell'informazione - Processi del ciclo di vita del software

ISO/IEC 9126 Software engineering - Product quality

#### 4. MODALITÀ DI STIMA DEI COSTI ANCHE IN FUNZIONE DELLA QUALITÀ RICHIESTA

Nelle attività di migrazione e conversione delle applicazioni il costo per la determinazione del prezzo base d'asta (corrispettivo) è funzione di diverse variabili, tra cui le più importanti sono sicuramente il volume del software applicativo da migrare ed il volume dei dati da convertire.

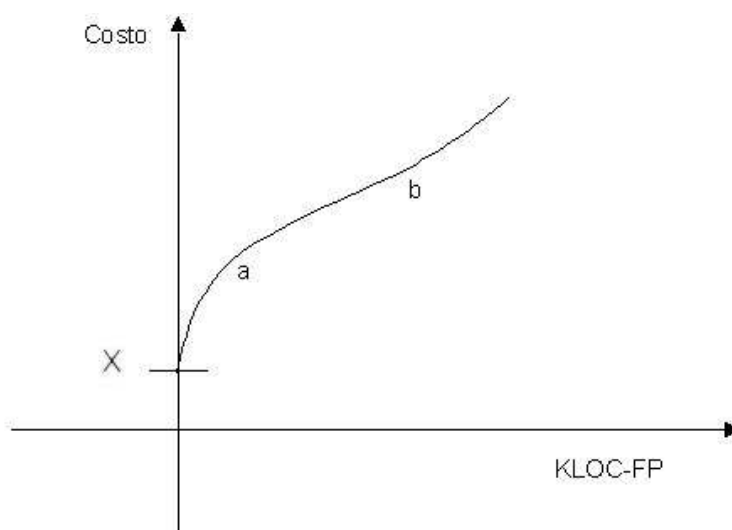
Una formula qualitativa è la seguente:

$$\text{costo} = f(\text{SW, Dati, Ambienti, Linguaggi, Strumenti})$$

Il costo cioè dipende dai seguenti parametri:

SW	Volume del software da convertire
Dati	Volume dei dati da convertire
Ambienti	Differenza tra gli ambienti HW e SW di partenza e di destinazione
Linguaggi	Differenza tra i linguaggi di partenza e di destinazione
Strumenti	Efficienza degli strumenti di migrazione/conversione

La curva dell'andamento del costo in funzione del volume software (KLOC-FP) può essere rappresentata dal seguente grafico:

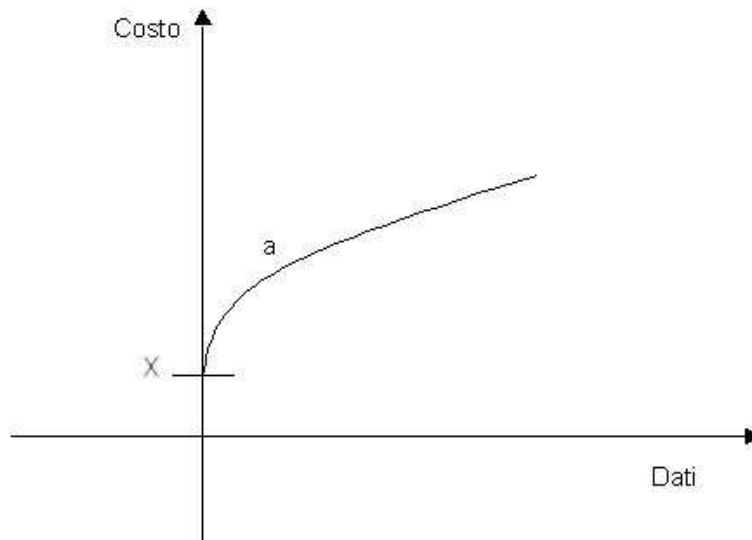


**Figura 1 – Andamento costo – volume software**

Come si può vedere la curva parte da un valore iniziale (X) dovuto ai costi di avvio del progetto; successivamente presenta un andamento di crescita inizialmente molto elevato, dovuti ai costi di apprendimento della documentazione e dell'ambiente (parte a), segue poi un andamento relativamente lineare ed infine la curva riprende a crescere rapidamente a causa della dimensione, e quindi complessità, del software stesso (parte b). In quest'ultima zona l'aumento di produttività del team, dovuto all'esperienza e maturità raggiunti, non riesce a compensare l'incremento di complessità e, conseguentemente, di costo dei test di integrazione. Ecco perché la curva riprende a crescere, anche se con pendenza inferiore che all'inizio.

L'ordine di grandezza dei valori (a) e (b) può variare a seconda del tipo di ambiente tecnologico di riferimento e della sua diffusione e conoscenza.

La curva dell'andamento del costo solo in funzione del volume dei dati potrebbe essere rappresentata dal seguente grafico:



**Figura 2 – Andamento costo – volume dati**

Esaminando l'andamento dei costi al variare del solo volume dei dati, avremo un grafico da cui si evince che la curva parte da un valore iniziale (X) dovuto ai costi di avvio del progetto; successivamente cresce (parte a) a causa dello sforzo di apprendimento e conoscenza della documentazione della base dati da convertire, per poi mantenere un andamento pressoché lineare in relazione all'aumentare dei volumi dei dati.

Volendo considerare la variabile di costo “differenza ambiente hardware e software di partenza e di destinazione” possiamo pensare ad una traslazione dell'asse delle ascisse in alto o in basso in funzione dei meccanismi di adattamento tra i due ambienti, con un conseguente aumento o riduzione dei costi iniziali (esempio: da ambiente proprietario a ambiente open source).

Volendo considerare la variabile “differenza tra linguaggi di partenza e di destinazione” possiamo pensare ad un gradino iniziale dovuto all'analisi per lo scorporo del codice e per l'incapsulamento della “business logic”, con un conseguente aumento dei costi iniziali (per esempio: da linguaggio strutturato a linguaggio ad oggetti).

Considerando infine la variabile “efficienza degli strumenti di migrazione/conversione” possiamo pensare ad una sua influenza sulla pendenza delle curve.

**5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ E DEI PRODOTTI**

Le attività ed i prodotti relativi ai processi organizzativi e di supporto (processi trasversali), e cioè per esempio quelli relativi a gestione, documentazione, gestione della configurazione e assicurazione della qualità non sono descritti nella scheda e per la loro descrizione si rimanda alle schede specifiche.

Nel caso in cui attività o prodotti relativi a questi processi abbiano particolare rilevanza o criticità per la classe, essi sono comunque richiamati, evidenziando gli aspetti rilevanti o critici, rimandando per le caratteristiche generali alla scheda del processo.

Questa classe tratta, come si è visto, due diversi elementi: la conversione delle applicazioni e la migrazione dei dati. Volendo mantenere una descrizione il più possibile uniforme per attività e prodotti della classe è opportuno fornire preliminarmente un quadro di riferimento globale.

Le tabelle che seguono riportano le attività previste, ed i relativi prodotti oggetto di consegna (deliverable), per i due elementi della classe di fornitura.

Per ciascuna attività sono ulteriormente indicati:

- i profili professionali EUCIP responsabili dell'esecuzione dell'attività;
- una stima indicativa del peso percentuale di ciascuna attività fatto cento la quantità di lavoro (effort) totale richiesta da tutte le attività di natura progettuale componenti la classe di fornitura.

<b>Conversione SW</b>	<b>Effort %</b>	<b>Prodotti</b>	<b>Profilo Professionale Responsabile</b>
Analisi dei requisiti	5 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifiche dei requisiti</li> <li>• Piano di Progetto</li> </ul>	Progettista di Sistemi Informatici
Progettazione tecnica conversione	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progetto tecnico</li> <li>• Prototipo tecnico (se necessario)</li> </ul>	Progettista di Sistemi Informatici
Progettazione applicativa conversione	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifica funzionale</li> </ul>	Progettista di Sistemi Informatici
Progettazione Test e Collaudo	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifiche di test</li> <li>• Specifiche di collaudo</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Realizzazione conversione	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice software</li> </ul>	Progettista di Sistemi Informatici
Predisposizione del sistema	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruttura hardware e software di collaudo ed esercizio</li> <li>• Rapporto di esecuzione dei test</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Produzione della documentazione di conversione	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentazione utente</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Qualificazione finale	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicazione pronti al collaudo</li> <li>• Rapporto di</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi

<b>Conversione SW</b>	<b>Effort %</b>	<b>Prodotti</b>	<b>Profilo Professionale Responsabile</b>
		esecuzione di test	
Collaudo	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice software, dati migrati in versione definitiva</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Avviamento conversione	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporto su qualità e prestazioni del Prodotto</li> </ul>	Responsabile della Configurazione e del Centro Dati

**Tabella 1 – Fasi della conversione**

<b>Migrazione dati</b>	<b>Effort %</b>	<b>Prodotti</b>	<b>Profilo Professionale Responsabile</b>
Analisi dei requisiti	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifiche dei requisiti</li> <li>• Piano di Progetto</li> </ul>	Responsabile di Basi di Dati
Progettazione tecnica migrazione	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progetto tecnico</li> <li>• Prototipo tecnico (se necessario)</li> </ul>	Responsabile di Basi di Dati
Progettazione applicativa migrazione	20 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifica funzionale</li> </ul>	Responsabile di Basi di Dati
Progettazione Test e Collaudo	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specifiche di test</li> <li>• Specifiche di collaudo</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Realizzazione migrazione	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmi di migrazione</li> <li>• Dati migrati</li> </ul>	Responsabile di Basi di Dati
Predisposizione del sistema	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruttura hardware e software di collaudo ed esercizio</li> <li>• Rapporto di esecuzione dei test</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Qualificazione finale	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicazione pronti al collaudo</li> <li>• Rapporto di esecuzione di test</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi
Collaudo	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codice software, dati migrati in versione definitiva</li> </ul>	Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi

**Tabella 2 – Fasi della migrazione dati**

## 5.1. ANALISI DEI REQUISITI

A partire dai requisiti tecnico-funzionali della Fornitura indicati nei documenti contrattuali, il Fornitore specifica tutti i requisiti, espliciti, impliciti ed obbligatori, che definiranno la fornitura nel corso della esecuzione del contratto. In tale attività è necessario preliminarmente identificare con precisione tutti gli attori interessati alla fornitura, i destinatari diretti e gli utenti finali e confermare / rivedere le rispettive necessità relative ad obiettivi e requisiti della fornitura.

Sulla base delle necessità degli utenti, delle relative priorità e delle caratteristiche di ogni specifica fornitura, devono essere definiti e documentati i requisiti organizzativi e legati a profili utenti e casi d'uso, i requisiti di sicurezza e di riservatezza, i requisiti di ingegneria dei fattori umani (ergonomia), i requisiti del sistema, del prodotto software, con riferimento al profilo di qualità in relazione alle caratteristiche di funzionalità, usabilità, manutenibilità, efficienza, ecc.; i requisiti di progettazione, realizzazione, gestione operativa e di manutenzione, i requisiti di qualificazione, i vincoli normativi e/o di aderenza a standard, i vincoli tecnologici, i vincoli ambientali e/o legati al riuso di componenti, le esigenze di addestramento degli utenti.

Nella specificazione dei requisiti, deve essere assicurata la rintracciabilità delle necessità dell'Amministrazione, la coerenza con le necessità stesse, la fattibilità della progettazione, della gestione operativa e della manutenzione.

Il risultato dell'attività è costituito dalle *Specifiche dei requisiti*, ovvero da un documento o insieme di documenti, nei quali sono descritti tutti i requisiti di conversione o di migrazione (funzionali e non), identificati singolarmente ed univocamente secondo criteri documentati, e gli standard che possono interessare le attività di conversione/migrazione. Si descrive inoltre l'architettura dell'applicazione di destinazione.

L'insieme dei documenti è normalmente costituito, oltre che dalla **Specificazione dei requisiti**, da:

- Piano di gestione dei requisiti.
- Specifica dei casi d'uso.
- Glossario.

Le modalità di descrizione, gestione e documentazione dei requisiti devono essere descritte all'interno di preesistenti documenti di pianificazione del progetto / fornitura o attraverso un documento specifico (**piano di gestione dei requisiti**).

La specifica dei casi d'uso contiene i Casi d'Uso, secondo lo standard di modellazione UML. I Casi d'Uso consentono di esprimere i requisiti funzionali sotto un aspetto pratico, da una prospettiva di alto livello e di dettaglio. Il loro utilizzo permette la guida dell'intero processo di sviluppo e diventa il riferimento primario per la pianificazione e progettazione dei test.

Il **Glossario** raccoglie i termini utilizzati nell'ambito dell'Amministrazione con adeguati riferimenti agli equivalenti termini referenziati dalla soluzione (di business, applicativi, manualistica, help in linea, ecc.) al fine di minimizzare i rischi di incomprensioni sia nello sviluppo del progetto sia in seguito, in esercizio.

La **forma di controllo** prevista per gli aspetti di qualità si basa su quanto definito all'interno del piano della qualità (riferimento classe di fornitura PGE "Gestione e processi organizzativi"), e sulle descrizioni dei contenuti specifici per tipo di documento.

Le specifiche dei requisiti sono soggette a verifica per assicurare che i requisiti non siano ambigui, siano coerenti, fattibili, verificabili e che siano appropriatamente distribuiti sugli elementi hardware, sugli elementi software e sulle attività manuali, in accordo con i criteri di progettazione e possano essere sottoposti a prove.

Questa attività, così come le altre, è inserita in un piano di lavoro che identifica le attività necessarie per la realizzazione della fornitura e la redazione dei documenti di pianificazione, considerando i vincoli ed i requisiti definiti dal progetto, la necessità di precedenze tra le attività, le responsabilità e le competenze necessarie al gruppo di lavoro che svolge le attività di sviluppo, per garantire il rispetto dei tempi definiti.

L'approvazione formale e completa di tutti i prodotti della attività, da parte dell'Amministrazione, è prepedeutica alle attività successive.

## 5.2. PROGETTAZIONE TECNICA

In questa fase sono identificate in dettaglio le attività di analisi del processo di conversione delle applicazioni da ambienti di partenza verso ambienti di destinazione e/o si definiscono le attività di analisi e di documentazione relativamente ai dati da migrare.

Nel primo caso sono descritte le strategie identificate per effettuare la conversione, le scelte architettoniche e le componenti applicative che costituiscono il prodotto finale.

Nel secondo vengono identificate le strategie da adottare e vengono descritti, ad alto livello, i moduli software che effettueranno la migrazione dei dati.

Il prodotto di questa fase, il **Progetto tecnico**, comprende la **Macro analisi** e il **Prototipo tecnico**.

## 5.3. PROGETTAZIONE APPLICATIVA

In questa fase si svolgono le attività di analisi atte a produrre le specifiche di dettaglio con le modalità operative del processo di conversione delle applicazioni o dei programmi di migrazione dati.

Il prodotto di questa fase è il documento **Specifica funzionale**.

### **PROGETTAZIONE APPLICATIVA CONVERSIONE**

Questa fase è normalmente prevista solo per la conversione di applicazioni complesse. Nel caso di conversione realizzata con l'ausilio di strumenti, il documento evidenzia anche gli interventi manuali di completamento.

Il documento **Specifica funzionale** contiene la descrizione di dettaglio dell'architettura tecnologica dell'applicazione di destinazione, indicando le componenti hardware e software prescelte e le motivazioni delle scelte architettoniche. Inoltre, contiene le specifiche di dettaglio per la conversione del codice.

### **PROGETTAZIONE APPLICATIVA MIGRAZIONE**

In questa fase si eseguono le attività di analisi di dettaglio relativamente ai dati da migrare. Vengono inoltre realizzate le specifiche di dettaglio dei programmi di migrazione dati.

Il documento **Specifica funzionale** contiene le specifiche di dettaglio del processo di migrazione dei dati.

#### 5.4. PROGETTAZIONE DEL TEST E COLLAUDO

Le caratteristiche delle attività di test e collaudo sono le seguenti:

##### TEST

- viene pianificato e sviluppato in fase di analisi e progettazione tecnica, prima della realizzazione;
- viene eseguito durante ed alla fine dello sviluppo;
- si articola in test di unità, di integrazione e di sistema;
- ha connotati sia di verifica che di validazione;
- viene eseguito in un ambiente di prova;
- deve garantire la copertura completa dei requisiti;
- deve garantire la densità dei test prevista dagli accordi contrattuali rispetto alla dimensione del software;
- viene eseguito dal fornitore, generalmente da un gruppo dedicato (gruppo test);
- necessita di specifiche di test;
- particolare attenzione viene posta nella descrizione degli eventuali test da effettuare in parallelo sull'applicazione di partenza e su quella di destinazione, per la verifica della non regressione.

##### COLLAUDO

- viene eseguito dopo il completamento dei test, è orientato all'accettazione formale;
- ha connotati di validazione;
- deve garantire la copertura completa dei requisiti;
- può articolarsi in due fasi:
  - una prima fase di qualificazione finale, condotta dal fornitore, al fine di assicurare la corretta predisposizione del sistema e dell'ambiente di collaudo.
  - una seconda fase a cura dell'amministrazione con il supporto del fornitore;
- viene eseguito dall'Amministrazione, che può delegare a ciò una terza parte, scelta per competenza, ove l'Amministrazione non possieda le necessarie capacità tecniche per seguire il collaudo;
- necessita di specifiche di collaudo.

**L'attività di test prevede** la pianificazione, progettazione ed esecuzione dei test per la verifica del corretto funzionamento del software applicativo convertito e dei dati migrati, in aderenza ai requisiti e in funzione degli obiettivi richiesti dall'Amministrazione e descritti nelle specifiche dei requisiti e nei documenti di progettazione (Progetto tecnico e Specifiche funzionali). Tale attività include, quando previsto, anche l'automazione e gestione dei test tramite appositi strumenti.

I **test comprendono** la verifica dei singoli componenti software (test di unità), del funzionamento integrato (test di integrazione), in condizioni di utilizzo (test di sistema), considerando tutti gli aspetti funzionali e non funzionali (usabilità, accessibilità, sicurezza, prestazioni, ecc.).

La **progettazione del test e collaudo inizia** con la fase di analisi ed è parte integrante del processo di progettazione tecnica e applicativa. Consiste nella pianificazione e progettazione dei test eseguiti dal Fornitore prima del rilascio al collaudo, per garantire che quanto realizzato sia conforme ai requisiti indicati nelle Specifiche dei Requisiti e agli obiettivi fissati nel Piano della Qualità.

I **prodotti di questa attività** sono le **Specifiche di test** e le **Specifiche di collaudo**. Le Specifiche di Test sono utilizzate dal fornitore per l'esecuzione dei propri cicli di prove, mentre le Specifiche di Collaudo sono il riferimento per l'Amministrazione per le attività di collaudo.

Le **specifiche di test**, costituite dal Piano di Test e dalla Specifica di Test, sono un deliverable contrattuale, necessario all'amministrazione per verificare la corretta allocazione di risorse ed impostazione del processo di test (e più in generale di verifica e validazione) da parte del fornitore, dove le fasi di pianificazione, progettazione, preparazione ed esecuzione del test si devono affiancare ed integrare alle corrispettive fasi di realizzazione della conversione del software e/o migrazione dei dati, con il risultato di assicurare il livello di qualità all'interno del processo e di conseguenza sul prodotto finale.

Il **Piano di Test** contiene gli aspetti organizzativi del test, le risorse ed i ruoli, gli obiettivi, le tecniche, la strategia e le tipologie di test previste, i requisiti e vincoli per l'ambiente di test, l'identificazione degli oggetti sottoposti a test e dei casi di test, da realizzare sulla base delle specifiche dei requisiti, del progetto tecnico e della specifica funzionale.

La pianificazione dei test, condotta nelle fasi iniziali del progetto, consente una concreta ulteriore possibilità di verificare che i requisiti stessi siano correttamente definiti, non ambigui e sufficientemente dettagliati, condizioni indispensabili sia per la pianificazione del test sia, e soprattutto, per lo sviluppo della conversione applicativa e migrazione e dei dati.

Il Piano di Test accompagna la fornitura lungo tutto il ciclo di vita: si prevede che il piano di test sia fornito in prima versione nelle fasi iniziali del progetto (analisi), per poi essere implementato ed arricchito durante le fasi di progettazione e di realizzazione.

I test pianificati e poi realizzati e documentati nella **Specifica di Test**, devono possedere elevate caratteristiche di qualità e riusabilità, al fine di garantire il massimo livello di qualità nel software e consentire un loro riutilizzo in successivi cicli e futuri interventi di manutenzione. La loro realizzazione è prevista durante la progettazione tecnica / applicativa, questa attività consente inoltre una revisione implicita del disegno del sistema software in via di realizzazione o manutenzione.

Deve essere inoltre sempre garantita la tracciabilità dei test con i documenti di progettazione e le Specifiche dei requisiti e la coerenza con i requisiti stessi.

Le **Specifiche di collaudo** rappresentano un documento, o insieme di documenti, il cui scopo è definire il test per la validazione dei requisiti espressi nei documenti contrattuali e meglio dettagliati nella Specifica dei requisiti e nel progetto tecnico; tali specifiche sono pertanto predisposte e consegnate dal fornitore all'amministrazione al termine della fase di analisi e successivamente aggiornate.

In fase di esecuzione del collaudo della fornitura, la Commissione di collaudo incaricata dall'Amministrazione può utilizzare, insieme alle Specifiche di collaudo, le Specifiche di test e i relativi risultati (**Rapporto di esecuzione dei test**).

Le specifiche di test e di collaudo sono soggette ad **accettazione e validazione** da parte dell'amministrazione, sia in fase di analisi che di progettazione. In particolare le specifiche di

test sono utilizzate per il calcolo degli **indicatori di qualità** relativi alla copertura del test in base ai requisiti e alle dimensioni previste del software.

La forma di controllo e di accettazione della documentazione si basa su quanto definito all'interno del piano della qualità (riferimento alla classe di fornitura PGE "Gestione e processi organizzativi"), e sulle descrizioni dei contenuti specifici per tipo di documento.

L'approvazione formale e completa di tutti i prodotti della attività, da parte dell'Amministrazione, è propedeutica alle attività successive.

## 5.5. REALIZZAZIONE CONVERSIONE

In questa fase vengono svolte le attività di conversione dell'applicazione software vera e propria, che possono essere eseguite tramite strumenti e/o tramite sviluppo manuale, così come descritto nei documenti di analisi delle attività precedenti. Vengono eseguiti i test secondo quanto specificato nelle Specifiche di Test.

I prodotti di fase sono i seguenti:

- **Codice software**, è l'applicazione convertita nella piattaforma software di destinazione. Comprende i sorgenti dei programmi, gli eseguibili, le procedure automatiche di costruzione dell'applicazione e la relativa documentazione di progetto.

## 5.6. REALIZZAZIONE MIGRAZIONE

In questa fase si eseguono le attività di sviluppo dei programmi di migrazione da realizzare ad hoc e le attività di migrazione dei dati vera e propria. Si effettuano i test sui dati migrati, secondo quanto specificato nelle Specifiche di test.

I prodotti di fase sono i seguenti:

- **Programmi di migrazione**, comprende i programmi e le procedure realizzate ad hoc (già provate con esito positivo), da utilizzare per l'esecuzione della migrazione dati (sorgenti ed eseguibili).
- **Dati migrati**, è il prodotto finale e consiste nella nuova base dati che contiene di dati migrati nella piattaforma di destinazione, sui quali sono stati eseguiti i test.

## 5.7. PREDISPOSIZIONE DEL SISTEMA

In parallelo e in accordo con i documenti che descrivono l'architettura tecnica, dovranno essere state messe in opera tutte le attività atte a predisporre l'ambiente tecnologico (hardware, software di base, reti di telecomunicazioni, ecc.) atto ad ospitare il software applicativo convertito, oggetto della presente classe di fornitura, provvedendo ad eseguire l'installazione e l'integrazione delle componenti hardware e software che costituiscono prerequisito all'operabilità del software applicativo. Questa attività non è inclusa in questa classe di fornitura, ma riguarda l'apposita classe di fornitura 3.2.1 "Sviluppo Sistemi", che comporta l'appalto di uno o più progetti di adeguamento infrastrutturale che devono essere sincronizzati con lo sviluppo applicativo e in particolare con le fasi di prove / collaudi e di avviamento / esercizio.

In accordo con le specifiche di test, il Fornitore esegue i test unitari delle specifiche componenti hardware e software, i test di integrazione, volti soprattutto a verificare gli aspetti di integrazione inter / intra componenti hardware e software, ed i test di sistema volti a verificare la correttezza dei dati migrati e/o il corretto funzionamento dell'applicativo convertito rispetto ai requisiti specificati nel processo di Progettazione.

È parte integrante dell'attività la produzione di procedure operative che regolamentino sia le modalità di gestione operativa che le modalità di manutenzione.

Il risultato dell'attività è l'infrastruttura hardware e software che ospiterà gli ambienti logici di collaudo ed esercizio, intesa come insieme di componenti hardware e software integrati, con relativa documentazione, con le procedure e con quanto propedeutico all'installazione ed esercizio del prodotto software sviluppato o all'erogazione del servizio, nella configurazione finale risultante dal test di sistema.

## 5.8. PRODUZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI CONVERSIONE

Parallelamente alla codifica del software il Fornitore procede alla produzione / aggiornamento della **Documentazione utente** (manuali utente, tutorial, help, wizard, ecc.). La documentazione utente deve essere predisposta secondo standard e requisiti fissati nel processo di Progettazione e deve essere oggetto di verifiche formalizzate per verificarne la corrispondenza ai requisiti. Le verifiche devono inoltre accertare l'accuratezza, la comprensibilità e più in generale l'usabilità della documentazione.

## 5.9. QUALIFICAZIONE FINALE

Propedeutica al rilascio della fornitura al collaudo presso l'Amministrazione, è l'esecuzione di test di validazione o qualificazione finale di quanto realizzato (prodotto software; infrastruttura di collaudo ed esercizio; documentazione utente), come ultima valutazione dello stato di consolidamento della fornitura e della sua capacità di superare il collaudo finale.

I risultati di tale test, insieme a quelli di tutti i test, verifiche, validazioni e riesami effettuati precedentemente, anche relativamente ai prodotti output del processo di Progettazione, concorrono alla formulazione, da parte del Fornitore, di **una comunicazione di rilascio al collaudo** della fornitura (pronti al collaudo).

## 5.10. CONSEGNA E COLLAUDO

In questa fase si eseguono le attività di consegna della fornitura e viene eseguito il collaudo, a cura della Commissione di Collaudo nominata dall'Amministrazione. La Commissione opera con autonoma responsabilità ed ha il compito di verificare che quanto realizzato dal Fornitore sia conforme ai requisiti indicati nel contratto.

Possono essere oggetto di collaudo, secondo quanto richiesto nel contratto, il prodotto software realizzato, il sistema che ospita l'ambiente di esercizio, il modello di funzionamento del servizio oggetto di fornitura e tutta la documentazione utente (manuale utente, manuale di gestione). Le prove di collaudo sono di regola eseguite nell'ambiente di collaudo predisposto dal Fornitore secondo quanto specificato nel processo di Progettazione e nelle specifiche di collaudo.

Il Fornitore supporta la Commissione nell'esecuzione delle prove, nel rilevamento dei risultati, nella stesura del rapporto finale.

Per svolgere le prove di collaudo la Commissione può utilizzare, a titolo di guida, le specifiche di collaudo predisposte dal Fornitore nell'ambito del processo di Progettazione, e può prendere visione delle specifiche di test e dei risultati dei test interni eseguiti dal Fornitore nel corso del processo di Realizzazione e di ogni registrazione concernente le attività di Riesame, Verifica e Validazione svolta. Le specifiche di collaudo, la documentazione di esecuzione delle prove e delle non-conformità rilevate dovranno essere formalizzati in documenti.

L'ambiente di collaudo, su decisione dell'Amministrazione, può essere o meno coincidente con l'ambiente di esercizio.

La verifica con esito positivo della fornitura termina con l'emissione di un Verbale di collaudo positivo, che sancisce la conformità ai requisiti contrattuali del prodotto software e/o l'erogabilità del servizio oggetto di fornitura. L'accettazione da parte dell'Amministrazione dell'esito positivo del collaudo, dà luogo all'accettazione della fornitura. In caso di esito negativo del collaudo e/o di non-conformità rispetto ai requisiti contrattuali, il Fornitore, in accordo con il processo di Risoluzione dei problemi, è tenuto a rimuovere le non conformità ed a risolvere le malfunzioni e a presentare nuovamente la fornitura al collaudo, nei tempi e nei modi stabiliti nel contratto.

Al termine della fase, vengono consegnati, in versione definitiva, i prodotti finali della fornitura, vale a dire il **Prodotto software convertito**, i **Dati migrati**, la **Documentazione utente**, revisionati a seguito delle eventuali non conformità rilevate durante il collaudo.

## 5.11. AVVIAMENTO CONVERSIONE

Successivamente all'accettazione della Fornitura può essere previsto nel contratto un periodo di avviamento / diffusione (p.es.: 2, 4, o 6 mesi in dipendenza della complessità e delle dimensioni del software) che consiste nell'esercizio del prodotto software nella configurazione di base presso utenze pilota. Tale fase ha l'obiettivo di verificare l'affidabilità, le prestazioni, l'usabilità, la sicurezza del prodotto e la sua manutenibilità. A conclusione del periodo di avviamento viene fornito un "**Rapporto su qualità e prestazioni del prodotto software**"

in cui sono riportati gli indicatori rilevati ed il relativo andamento rispetto ai valori di soglia e/o target di riferimento prefissati. Il periodo di garanzia ha di norma durata di 12 mesi.

## 6. DESCRIZIONE DEI PROFILI PROFESSIONALI COINVOLTI

Nelle tabelle seguenti (Matrice di Responsabilità Attività – Profilo Professionale), una relativa alla conversione applicazioni ed una alla migrazione dati, sono riportati per ciascuna attività i profili professionali EUCIP tipicamente coinvolti nello svolgimento dell'attività stessa e nel rilascio dei relativi prodotti, qualificati in termini di:

- responsabile (**R**), è il profilo professionale che esegue l'attività, coordina gli eventuali contributi di altri profili professionali ed è responsabile primario della qualità dei prodotti dell'attività;
- contributore (**C**), è il profilo professionale che contribuisce con competenze specialistiche allo svolgimento di elementi dell'attività e può gestire in autonomia, in accordo con il responsabile, specifiche sotto-attività; i contributori sono suddivisi in due categorie:
  - contributore tipico (**Ct**), il suo contributo all'attività è richiesto nella quasi totalità delle istanze di fornitura, una sua eventuale assenza dovrebbe essere considerata un'eccezione e le relative motivazioni dovrebbero essere esplicitate (peculiarità tecniche od organizzative dell'istanza di fornitura).
  - contributore specifico (**Cs**), il suo contributo all'attività è legato alle specificità dell'istanza di fornitura, la sua presenza, anche se frequente, non può essere considerata tipica.

Per profilo professionale responsabile o contributore si deve intendere non una singola persona fisica, ma una famiglia professionale, caratterizzata da competenze comuni, ove coesistono livelli di esperienza e ruoli organizzativi differenziati.

I profili professionali coinvolti nella classe di fornitura MSW si differenziano in funzione degli elementi componenti la fornitura e saranno quindi trattati separatamente.

### Conversione di applicazioni

Il profilo professionale responsabile di tutte le attività di progetto ed implementazione della conversione di applicazioni – dall'analisi dei requisiti sino alla realizzazione della conversione – è il Progettista di Sistemi Informatici.

Le competenze di tale profilo professionale sono particolarmente estese ed abbracciano componenti di natura sia infrastrutturale che applicativa consentendogli di definire l'architettura complessiva di un sistema informativo.

Il Progettista di Sistemi Informatici è quindi in grado di valutare le diverse piattaforme tecnologiche e architetture software identificando, in coerenza con i requisiti generali dell'Amministrazione, le più efficaci strategie e strumenti di migrazione delle applicazioni mantenendo inalterate le caratteristiche funzionali del sistema.

I profili professionali che collaborano con il Progettista di Sistemi Informatici sono:

- il Consulente per la Vendita e l'Applicazione di Tecnologie Informatiche, partecipa alla attività di analisi dei requisiti, come elemento di raccordo tra le fasi di stesura dell'offerta e di avvio del progetto dopo l'aggiudicazione della fornitura;
- il Sistemista Multipiattaforma, interviene nelle attività di progettazione e realizzazione per l'analisi delle piattaforme di partenza e di destinazione, per lo sviluppo, l'adattamento ed il supporto all'uso di (eventuali) strumenti automatici di conversione;

- l'Analista Programmatore, interviene nelle attività di conversione tramite l'uso di strumenti automatici e/o la riscrittura del codice software.

Il Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi ha la responsabilità di tutte le attività connesse alla progettazione ed esecuzione delle prove - dai test unitari sino al supporto all'Amministrazione per il collaudo finale della fornitura – ed alla produzione della documentazione.

Il Responsabile della Configurazione e del Centro Dati, che ha le competenze necessarie all'esercizio dei sistemi informativi, è il responsabile dell'attività di avviamento del sistema convertito; con lui collaborano i profili di Analista Programmatore e Sistemista Multipiattaforma, rispettivamente per la messa a punto delle applicazioni ed il supporto della piattaforma.

### Migrazione dati

Le attività di migrazione dei dati coinvolgono come profili professionali di riferimento il Responsabile di Basi di Dati ed il Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi.

Il primo, è il profilo responsabile di tutte le attività di definizione ed implementazione del servizio di migrazione, dall'analisi dei requisiti sino alla realizzazione della migrazione dati.

Il secondo profilo, ossia il Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi, è responsabile di tutte le attività connesse alla progettazione ed esecuzione delle prove, dai test unitari sino al supporto all'Amministrazione per il collaudo finale della fornitura.

Gli altri profili professionali che collaborano alla fornitura del servizio sono:

- il Consulente per la Vendita e l'Applicazione di Tecnologie Informatiche, partecipa alla attività di analisi dei requisiti, come elemento di raccordo tra le fasi di stesura dell'offerta e di avvio del progetto dopo l'aggiudicazione della fornitura;
- l'Analista Programmatore, contribuisce allo sviluppo dei programmi di migrazione ad hoc, supportando il Responsabile di Basi di Dati in particolare nei casi più complessi ove sia necessario, o più efficiente, ricorrere a strumenti diversi da quelli standard messi a disposizione dal DBMS o da altri prodotti utilizzati nella migrazione.

Nelle tabelle "Matrice di Responsabilità Attività – Profilo Professionale" è anche indicata per ciascun profilo professionale, responsabile (R) o contributore tipico (Ct), un'ipotesi di massima del suo impegno (quantità di lavoro, "effort") nell'attività. Tale impegno è espresso come percentuale, fatto 100 l'impegno totale richiesto dall'attività, ed è quindi una stima del "peso" relativo del profilo professionale nell'esecuzione dell'attività.

Si tratta ovviamente di stime di larga massima ipotizzate a partire da un'astratta istanza di fornitura tipica e che non tengono conto della presenza di eventuali contributori specifici.

La disponibilità o meno di strumenti automatici di conversione, e analogamente l'eventuale scelta di sviluppare/adattare strumenti automatici per ridurre gli interventi manuali, possono modificare il peso relativo dei diversi profili professionali.

In particolare, la presenza e soprattutto lo sviluppo di strumenti automatici comporteranno un maggiore coinvolgimento del profilo del Sistemista Multipiattaforma che possiede le competenze su sistemi operativi e software d'ambiente necessarie per tali attività.

TABELLA MATRICE DI RESPONSABILITA' ATTIVITA' – PROFILO PROFESSIONALE  
CONVERSIONE APPLICAZIONI

Profilo professionale	Attività									
	Analisi dei requisiti	Progett. tecnica conversione	Progett. applicativa conversione	Progett. Test e Collaudo	Realizzazione conversione	Predisp. del sistema	Produzione della document.	Qualific. finale	Collaudo	Avviam.
4 – Consulente per la Vendita e l'Applicazione di Tecnologie Informatiche	Ct 10%									
10- Analista Programmatore					Ct 70%					Ct 10%
11- Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi				R 100%		R 100%	R 100%	R 100%	R 90%	
13- Progettista di Sistemi Informatici	R 90%	R 80%	R 80 %		R 15%				Ct 10%	
18 - Responsabile della Configurazione e del Centro Dati										R 80%
19 – Sistemista Multiplatforma		Ct 20%	Ct 20%		Ct 15%					Ct 10%
% di effort - totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABELLA MATRICE DI RESPONSABILITA' ATTIVITA' – PROFILO PROFESSIONALE  
MIGRAZIONE DATI

Profilo professionale	Attività							
	Analisi dei requisiti	Progettazione tecnica migrazione	Progettazione applicativa migrazione	Progettazione Test e Collaudo	Realizzazione migrazione	Predisposizione del sistema	Qualificazione finale	Collaudo
4 – Consulente per la Vendita e l'Applicazione di Tecnologie Informatiche	Ct 10%							
10- Analista Programmatore					Ct 20%			
11- Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi				<b>R 100%</b>		<b>R 100%</b>	<b>R 100%</b>	<b>R 90%</b>
16 -Responsabile di Basi di Dati	<b>R 90%</b>	<b>R 100%</b>	<b>R 100%</b>		<b>R 80%</b>			Ct 10%
% di effort - totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

I profili professionali di riferimento sono quelli definiti dallo schema EUCIP (European Certification of Informatics Professionals) sviluppato dal CEPIS ( Council of European Professional Informatics Societies) che, per ciascun profilo, indica le attività tipiche ed il dettaglio delle competenze possedute.

Le sintesi delle competenze dei profili professionali coinvolti nelle attività di questa classe di fornitura sono le seguenti (tra parentesi l' identificativo del profilo):

**(4) Consulente per la Vendita e l'Applicazione di Tecnologie Informatiche** (Sales and Application Consultant). Un consulente per la vendita e l'applicazione di tecnologie informatiche secondo lo standard EUCIP deve abbinare alla competenza in una specifica tecnologia (legata al contesto, es. CAD) anche la conoscenza di concetti avanzati di marketing e delle esigenze tipiche dei clienti. E' indispensabile l'efficacia persuasiva nel presentare soluzioni, dimostrazioni pratiche e proposte commerciali.

**(10) Analista Programmatore** (Software Developer). Un analista programmatore secondo lo standard EUCIP assume un ruolo tecnico di rilievo nella progettazione di sistemi informativi e deve essere molto efficace nella realizzazione e manutenzione di moduli software complessi, che tipicamente dovranno essere integrati in un più ampio sistema informativo. Sono possibili diverse specializzazioni, sia nel campo degli applicativi e dei servizi web, sia nel software a livello di sistema.

**(11) Tecnico di Collaudo e Integrazione di Sistemi** (Systems Integration & Testing Engineer). Un tecnico di collaudo e integrazione di sistemi secondo lo standard EUCIP deve essere molto efficace in varie aree dello sviluppo di sistemi: preparazione della documentazione per l'utente finale, allestimento di sistemi IT, test delle loro funzioni, sia nel complesso che per singoli moduli componenti, identificazione delle anomalie e diagnosi delle possibili cause. E' richiesta anche una conoscenza specifica su come vengono costruite le interfacce tra moduli software.

**(13) Progettista di Sistemi Informatici** (IT Systems Architect). Un progettista di sistemi informatici secondo lo standard EUCIP assume un ruolo centrale nella progettazione, integrazione e miglioramento di sistemi IT – con particolare riguardo alle architetture software – curandone anche la sicurezza e le prestazioni; oltre ad una vasta competenza dell'ICT (in tutti i campi: software, hardware e reti) e di tecniche di progettazione specifiche, è richiesta la capacità di descrivere un sistema in termini di componenti e flussi logici.

**(16) Responsabile di Basi di Dati** (Database Manager). Un responsabile di basi di dati secondo lo standard EUCIP assume un ruolo centrale tanto nella progettazione di strutture di dati quanto nella gestione ordinaria dei DB; tra i requisiti figurano dunque una profonda competenza in tutti gli aspetti delle tecnologie dei DB, un approccio collaborativo ai contesti di progetto, esperienza nelle tecniche di modellazione dei dati, ma anche l'efficacia nel definire e applicare le procedure e nell'organizzare le operazioni ordinarie.

**(18) Responsabile della Configurazione e del Centro Dati** (Data Centre & Configuration Manager). Un responsabile della configurazione e del centro dati secondo lo standard EUCIP deve avere un approccio strutturato alla progettazione, allestimento e manutenzione di un ambiente di lavoro supportato dall'IT, sia nel caso di un ambiente di sviluppo, sia nel caso di

un sistema “in produzione” destinato agli utenti finali; è richiesta una particolare competenza sulle procedure di qualità e su strumenti e sistemi di gestione procedurale delle attività.

**(19) Sistemista Multipiattaforma (X-Systems Engineer).** Un sistemista multipiattaforma secondo lo standard EUCIP deve avere una particolare competenza su vari sistemi operativi e sui rispettivi metodi per affrontare i problemi, sull'ottimizzazione delle prestazioni, sulla programmazione a livello di sistema e sull'integrazione tra piattaforme diverse; l'attitudine alla diagnosi e alla risoluzione dei problemi è richiesta per dare supporto su sistemi proprietari o aperti e su configurazioni ibride.

## 7. DESCRIZIONE DEI DOCUMENTI

Di seguito si fornisce un riferimento di contenuti minimi che i principali prodotti devono contenere. Sarà compito dell'Amministrazione, in sede di definizione del capitolato tecnico, decidere quale tipologia di prodotti ritiene di richiedere come deliverables, e il livello di dettaglio richiesto.

### SPECIFICA DEI REQUISITI

Il documento di Specifica dei requisiti rappresenta il documento principale di descrizione dei requisiti. Descrive il "perché" e il "che cosa" del progetto ed è un punto fermo su cui convalidare tutte le decisioni future. Normalmente l'input al documento è costituito da una descrizione di carattere generale delle esigenze espresse dall'utente committente.

Il **documento di Specifica dei requisiti deve contenere** l'elencazione formale e relativa descrizione di tutti i requisiti della fornitura, siano essi funzionali e non funzionali, emersi nella fase di definizione delle esigenze dell'utente nel progetto di conversione e/o migrazione. I requisiti devono essere univocamente identificabili, classificati e relazionati tra loro in scala gerarchica e tramite riferimenti incrociati.

La **prima classificazione** necessaria è tra requisiti funzionali e non funzionali, alla quale seguirà una analisi di dettaglio con ulteriore scomposizione e classificazione:

- I **requisiti funzionali** descrivono le funzionalità dei servizi del sistema. Il contenuto rappresenta quello che il sistema deve e non deve fare. Il loro sviluppo può prevedere la realizzazione dei casi d'uso e degli altri documenti previsti contrattualmente.
- I **requisiti non funzionali** definiscono vincoli e proprietà del sistema, rispetto a standard specifici (ad esempio di accessibilità), caratteristiche qualitative o ad indicazioni specifiche (come tempi di risposta, realizzabilità, portabilità, ecc). È importante sottolineare che i requisiti non funzionali sono talvolta in numero maggiore e più critici di quelli funzionali, di conseguenza non meno importanti. Ad esempio, un sistema real-time che non raggiunge le prestazioni prestabilite può essere completamente inutile. I requisiti non funzionali possono inoltre sorgere da bisogni impliciti, che devono emergere in fase di analisi, e bisogni espliciti, come vincoli di budget o normativi, politiche organizzative, standard, interoperabilità con altri software, sicurezza. Data la varietà dei requisiti non funzionali è necessaria una ulteriore classificazione (requisiti di utilizzo, di sicurezza, temporali, economici, organizzativi, tecnologici, di progettazione, normativi, ecc.) e correlazione alle caratteristiche qualitative del prodotto finale (ISO/IEC 9126).

Il **livello di completezza** del documento deve consentire una chiara visibilità dei requisiti, impliciti ed espliciti, e dei cambiamenti e/o dei servizi aggiuntivi che si propone di realizzare nell'ambito della conversione e migrazione e dei relativi benefici attesi, facendo riferimento alla realtà con cui l'utente ha familiarità: lo scopo è di poter condividere tali intenti con l'utente, in modo da garantire la totale adeguatezza delle finalità dell'intervento alle aspettative.

Il **livello di dettaglio** deve consentire di raggiungere una adeguata base per la successiva fase di progettazione tecnica / applicativa e di progettazione dei test, per la verifica e validazione dei requisiti.

In linea generale il documento di Specifica dei requisiti deve contenere:

- Definizione del progetto, glossario delle definizioni e acronimi utilizzati (o riferimento al glossario del progetto).
- Il contesto di riferimento (attuale e previsto) e l'ipotesi di soluzione; deve essere fornita una descrizione, quanto più dettagliata in base agli elementi disponibili, della soluzione, in termini sia funzionali che architetture, che si offre all'utente rispetto alle esigenze. Questa parte include la descrizione delle esigenze, dei vincoli, del processo di business e dei processi operativi di cui è composto.
- Gli attori coinvolti, numero e tipologia degli utenti coinvolti.
- I requisiti funzionali e non funzionali, descritti, classificati e codificati (attributi) come previsto dal piano di gestione dei requisiti. E' necessaria una descrizione testuale dei requisiti individuati finalizzata a consentire una completa comprensione e condivisione con l'utente di quanto definito.
- Nei casi previsti, vanno inseriti i riferimenti ai documenti di specifiche dei casi d'uso.
- La descrizione degli eventi coinvolti nel requisito.
- Identificazione della soluzione progettuale (comprendente l'eventuale scelta architetture). La descrizione, o riferimento a documento esterno, dell'architettura complessiva del sistema che si intende realizzare. Si richiede di individuare e rappresentare, con il formalismo che si ritiene più opportuno, le diverse componenti hardware e software e, se necessario, indicando i benefici derivanti dalla soluzione architetture proposta, o determinate sue componenti.
- L'analisi dei dati, la descrizione dei dati trattati, in forma di schema concettuale iniziale, nonché stima iniziale dei volumi.
- Le indicazioni, nel caso di sviluppo di prototipo, delle caratteristiche realizzative e dei suoi obiettivi.
- Evidenza e descrizione delle modifiche in corso d'opera, intervenute successivamente alla prima consegna del documento e gestite secondo le modalità definite nel piano di gestione dei requisiti. È fondamentale, in qualunque momento, garantire la tracciabilità delle modifiche: tutti i documenti esplicativi dei contatti con l'utente (verbali, riunioni, lettere, fax, ecc..) devono quindi essere inseriti tra gli allegati e costituire parte integrante del documento.
- I riferimenti a ulteriore documentazione di interesse prodotta o preesistente, utile per la comprensione dei requisiti e del contenuto del documento (esempio: definizione dei requisiti nella documentazione contrattuale, studi di fattibilità, documentazione a corredo del software originale da assoggettare a MEV, resoconti riunione, ecc.).

I requisiti devono essere analizzati in modo chiaro e non ambiguo e classificati nelle seguenti categorie:

- vincoli per l'erogazione della fornitura;
- requisiti qualitativi e quantitativi;
- requisiti cogenti – disposizioni cogenti applicabili al prodotto ed al processo che dovranno essere utilizzati per erogare la fornitura;
- requisiti operativi – riguardano attività operative necessarie per l'erogazione della fornitura;
- requisiti funzionali/organizzativi – riguardano richieste esplicite di particolari figure professionali e/o elementi organizzativi;

- requisiti documentali – definiscono i documenti che devono essere prodotti durante l'erogazione della fornitura;
- requisiti relativi agli strumenti utilizzati per l'erogazione della fornitura;
- livelli di servizio;
- identificazione dei prodotti / strumenti necessari.

Il documento è soggetto a verifica per assicurare la non ambiguità dei requisiti trattati. La verifica è orientata ad accertare che

- per ogni requisito trattato nel documento sia inserito il puntamento alla documentazione contrattuale di riferimento (capitolato / richiesta d'offerta);
- per ogni requisito sia fornita una descrizione orientata alla progettazione/realizzazione.
- le specifiche rispondano a tutti i requisiti espressi;
- il documento di architettura della soluzione descriva in modo esaustivo tutte le scelte operate, sia relativamente all'architettura hardware e software dell'applicazione di destinazione, sia gli strumenti e le modalità operative individuate per la successiva fase di conversione / migrazione.

Gli altri documenti di specifica dei requisiti (specifica dei casi d'uso, glossario e piano di gestione dei requisiti) sono di seguito descritti per le loro caratteristiche principali.

E' auspicabile che ogni amministrazione provveda a definire un proprio standard per uniformare sia la forma sia il livello di contenuto dei documenti.

### **SPECIFICA DEI CASI D'USO**

Il caso d'uso descrive i requisiti funzionali del sistema soggetto a conversione e migrazione, secondo lo standard di modellazione UML. Il caso d'uso non descrive la struttura interna al sistema né come lavora, ma solo l'interazione fra un Attore ed il sistema da sviluppare, specificando cosa il sistema fa per ottenere il risultato atteso.

Il caso d'uso è quindi estremamente semplice nella sua articolazione, in quanto deve permettere di individuare l'attore, l'attività che svolge, le condizioni e i vincoli per effettuare questa attività. Su questa base è necessario definire uno standard di specifica dei casi d'uso, in cui sono state immesse le regole sintattiche per la loro stesura.

Il documento di specifica dei caso d'uso contiene, per ogni caso d'uso definito, le seguenti sezioni:

1. Breve descrizione del Caso d'uso.
2. Elenco degli attori con indicazione dell'attore principale.
3. Precondizioni.
4. Flusso Base degli Eventi.
5. Eccezioni.
6. Postcondizioni.
7. Flussi alternativi.
8. Sottoflussi.
9. Informazioni aggiuntive.
10. Scenari.

## GLOSSARIO

Il glossario definisce i termini specifici e specializzati del progetto software, per permetterne un utilizzo omogeneo in tutti i documenti progettuali. Mediante un vocabolario comune si minimizzano le incomprensioni tra i vari membri del progetto: cliente e committente/utente da una parte, fornitore/sviluppatore dall'altra.

Il glossario viene creato (e continuamente aggiornato) nelle prime fasi del progetto in quanto è assolutamente necessario accordarsi sui termini da usare. Il glossario è il manufatto primario utilizzato, internamente al contesto in cui si sviluppa la fornitura, o più in generale l'organizzazione interna, per definire:

- Termini
- Acronimi
- Definizioni

## PIANO DI GESTIONE DEI REQUISITI

Il documento dettaglia come sono organizzati, gestiti e documentati i requisiti all'interno del progetto, come i requisiti sono tracciati e le loro eventuali relazioni, descrivendo i tipi di documenti previsti, le categorie e tipologie di requisiti ed i loro attributi (codice identificativo, priorità, stato, indice di stabilità, ecc.), specificando altresì le informazioni da raccogliere ed i meccanismi di controllo da usare per la misurazione, la validazione, la reportistica e il controllo dei cambiamenti dei requisiti.

Il piano di gestione dei requisiti fornisce anche le linee guida su come verrà gestita la tracciabilità e la modifica dei requisiti nell'intero svolgimento della fornitura.

Il documento si può configurare come una sezione integrata in preesistenti documenti di pianificazione del progetto / fornitura o attraverso un documento specifico (piano di gestione dei requisiti).

## PROGETTO TECNICO

Il prodotto Progetto tecnico è il risultato della progettazione tecnica.

Per quanto riguarda la **conversione delle applicazioni** tale documento comprende:

**Macro Analisi**, con i seguenti contenuti:

- analisi dettagliata delle piattaforme tecnologiche di partenza;
- analisi dettagliata delle piattaforme tecnologiche di destinazione;
- evidenza delle differenze, soprattutto in funzione delle diverse potenzialità di utilizzo dei sistemi operativi, in modo da indirizzare verso le soluzioni più opportune;
- modalità operative della conversione del software, ovvero le modalità di utilizzo e i limiti degli (eventuali) strumenti utilizzati;
- modalità operative di interventi manuali;
- modalità di riscrittura dell'interfaccia grafica;
- modalità di utilizzo delle funzionalità aggiuntive messe a disposizione dall'ambiente tecnologico di destinazione.

**Prototipo tecnico**, che rappresenta un esempio dell'applicazione di destinazione, ed è richiesto solo se necessario. A seconda dei casi può essere un programma, un disegno grafico, un esempio cartaceo. Ecco alcuni casi in cui può essere necessario il prototipo tecnico:

- per la verifica del processo di conversione (verifica dell'utilizzo di strumenti, verifica delle modalità operative, ecc.);
- per la verifica dell'utilizzo dell'ambiente tecnologico di destinazione (verifica dell'effettivo raggiungimento dei risultati in termini di prestazioni o altro);
- per la verifica dell'usabilità della nuova interfaccia grafica.

Per quanto riguarda la **migrazione dei dati** tale documento comprende:

**Macro analisi**, che descrive i requisiti della migrazione dati e gli standard dell'Amministrazione che possono influenzare le attività di migrazione. Il documento delinea i sistemi e le architetture applicative sottostanti e guida le decisioni relative al disegno della migrazione dati. Il documento riporta anche le specifiche per i programmi di migrazione dati da realizzare, le procedure e il macro disegno della base dati finale.

È basato sui presupposti ed i requisiti descritti nel documento Specifiche dei Requisiti.

**Prototipo tecnico**, che rappresenta un esempio della base dati di destinazione, viene richiesto solo se necessario. I casi più frequenti sono:

- verifica del processo di migrazione (verifica dell'utilizzo di eventuali tool, verifica delle modalità operative, ecc.);
- verifica dell'utilizzo del RDBMS di destinazione (verifica dell'effettivo raggiungimento dei risultati in termini di prestazioni, della consistenza del data base, ecc.).

### **SPECIFICHE FUNZIONALI**

Il prodotto Specifiche funzionali è il risultato della progettazione applicativa.

Il documento definisce totalmente l'applicazione in modo da ottenere una descrizione funzionale completa, non ambigua ed indipendente dalle scelte tecnologiche di realizzazione.

Il livello di completezza deve essere tale da:

- consentire l'approvazione delle funzionalità da parte dell'Amministrazione e dell'utente;
- consentire la produzione delle Specifiche di test e collaudo;
- consentire lo svolgimento delle successive fasi di sviluppo;
- garantire la tracciabilità con quanto descritto nel documento di requisiti.

Il documento riporta, per ogni tipo di **conversione applicativa**, i modelli delle componenti software, i diagrammi delle classi, degli stati e delle interazioni; nel caso di conversione eseguita con l'ausilio di strumenti, è necessario specificare nel dettaglio l'interazione tra il codice generato dallo strumento e gli interventi manuali di completamento.

Contiene in modo completo ed esaustivo l'analisi dell'applicazione interessata sia relativamente ai processi ed alle modalità con cui tali processi risulteranno visibili agli utenti finali, sia al disegno logico dei dati secondo il modello relazionale, sia per quanto riguarda gli aspetti non funzionali (architettura, sicurezza, vincoli, prestazioni, ecc.), sia alla documentazione delle interfacce.

Il documento contiene le specifiche di dettaglio del processo di **migrazione dei dati**. Contiene anche il disegno di dettaglio della base dati di destinazione, la descrizione delle procedure operative di migrazione dati e le specifiche di dettaglio dei programmi di migrazione da realizzare ad hoc.

Il disegno della base dati fa parte della specifica funzionale; deve contenere la descrizione della struttura dati, in termini di:

- schema concettuale;
- volumi trattati;
- schema logico;
- dati per il caricamento iniziale;
- aspetti di sicurezza;
- eventuali collegamenti con base dati esterne;
- mapping concettuale-logico;
- schema fisico;
- glossario;
- dizionario dati.

### **PIANO DI TEST**

Il piano di test è il documento principale delle specifiche di test, ha lo scopo di guida allo svolgimento dei test e delle valutazioni connesse ai test. Oltre ad individuare le prove da effettuare, definisce quali tipologie di test, quale strategia e quali tecniche utilizzare, come va condotto il test, chi lo eseguirà, cosa va testato, quanto durerà, il livello di copertura assicurato, l'ambiente e le risorse necessarie per la progettazione, la preparazione e l'esecuzione, le modalità di gestione delle anomalie, in coerenza con il processo di Risoluzione dei problemi.

In particolare, il piano di test deve contenere:

- La definizione del progetto, glossario delle definizioni e acronimi utilizzati (o riferimento al glossario del progetto), gli assunti, i vincoli e rischi.
- Le indicazioni sulla strategia, la metodologia, i livelli e le tipologie di test e le tecniche utilizzate per la progettazione ed esecuzione dei test.
- I ruoli e responsabilità del gruppo di test predisposto dal fornitore.
- Il legame con gli altri processi presenti nella fornitura.
- I criteri di ingresso ed uscita delle vari livelli o cicli di test previsti.
- Gli strumenti eventualmente utilizzati e le conseguenti strategie per l'automazione e gestione del test.
- La pianificazione temporale delle attività (in alternativa come rimando al piano di progetto).
- La pianificazione delle risorse necessarie all'esecuzione dei test (prodotti, ambienti operativi, risorse umane, ecc.), la descrizione dell'ambiente necessario per l'esecuzione dei test, comprendente le modalità di predisposizione delle basi dati di test.
- La lista degli oggetti sottoposti a test (codice, documentazione, eventuali prodotti intermedi).
- La lista dei test funzionali e non funzionali pianificati con il loro legame (mappatura) ai requisiti (funzionali e non) e gli attributi definiti, come ad esempio tipologia del test e il livello di rischio rappresentato.
- Il livello di copertura atteso.

- La specifica dei test pianificati, o il rimando all'allegato specifica di test.
- La descrizione dell'ambiente di test e delle modalità di generazione ed eventuale mascheramento delle basi dati di test;
- La descrizione delle modalità di esecuzione e di rendicontazione dei test, compresi i rapporti di esecuzione dei test.
- La descrizione delle modalità di gestione delle anomalie, in coerenza con il processo di Risoluzione dei problemi.
- I riferimenti a ulteriore documentazione di interesse prodotta o preesistente utile per la comprensione dei test e del contenuto del documento (esempio: definizione dei requisiti nella documentazione contrattuale, studi di fattibilità, documentazione a corredo del software originale da assoggettare a MEV, resoconti riunione, ecc.).

Per assicurare l'efficienza della pianificazione è necessario adottare standard documentali predefiniti dall'amministrazione, o concordati con il fornitore, che consentano una progettazione del test guidata dai requisiti, precedentemente articolati e scomposti in tabelle o matrici sulle quali inserire i test previsti e le informazioni più rilevanti riguardo alla pianificazione (livello di rischio, durata del test, ciclo del test, ecc.).

### SPECIFICA DI TEST

La specifica di test è il risultato della progettazione di dettaglio dei test, precedentemente pianificati, e contiene, per ogni test, i dettagli necessari per la loro esecuzione ed utilizzo, sia da parte del fornitore che dell'amministrazione.

Il documento deve integrare il Piano di Test e deve, per assicurare le appropriate caratteristiche qualitative della progettazione, utilizzare uno standard ed una opportuna codifica delle informazioni e livello dei contenuti.

Per i test funzionali lo standard di documentazione deve garantire la ripetibilità e riusabilità del test, l'indipendenza da altri test e un livello di dettaglio delle informazioni sufficiente a garantire la riesecuzione e riscontro oggettivo dell'esito degli stessi da parte di personale diverso da chi ha progettato il test iniziale o sviluppato il software.

In particolare, ogni test, funzionale e non funzionale, deve contenere:

- Una codifica univoca e il legame con il test definito in pianificazione (piano di test).
- La descrizione di ogni condizione di test prevista.
- La descrizione delle precondizioni, ossia i requisiti per avviare il test (operazioni manuali ed automatiche, ad esempio il caricamento di dati sul database), necessarie per rendere autoconsistente e rieseguibile (condizioni di ripetibilità) il test o per segnalare la sua relazione con altri test o funzionalità (regole di propedeuticità). Condizioni particolari da aggiungere alle basi dati di test.
- La descrizione della sequenza di azioni da svolgere, i dati da utilizzare e i risultati attesi da verificare durante le attività svolte.
- La eventuale descrizione di ulteriori combinazioni di dati da utilizzare, sulla medesima sequenza di azioni descritta, per verificare la stessa o altre condizioni di test.
- La descrizione della verifica del test, per indicare quali azioni specifiche sono previste per accertare l'esito del test oltre a quelle svolte direttamente durante le azioni svolte; a

titolo di esempio si possono citare le verifiche di congruità sul database di dati inseriti o modificati.

### **SPECIFICHE DI COLLAUDO**

Le specifiche di collaudo definiscono l'ambiente di collaudo, che dovrà riprodurre fedelmente l'ambiente di esercizio; esse sono composte dal **Piano di Collaudo**, che costituisce la guida per lo svolgimento delle attività di collaudo di qualsiasi software realizzato, e la **Specifica di collaudo**, che descrive il dettaglio dei test.

Il contenuto del piano di collaudo e della specifica di collaudo è analogo al Piano di test e Specifica di test precedentemente descritta, con particolare attenzione alle seguenti informazioni:

- Strategia, metodologia e obiettivi del collaudo.
- Pianificazione temporale del collaudo.
- Specificazione dei requisiti e dei vincoli dell'ambiente di collaudo.
- Caratteristiche dell'hardware e del software di base previste per il collaudo.
- Oggetti sottoposti a collaudo.
- Elenco dei test con evidenza della copertura rispetto ai requisiti e al rischio.
- Descrizione dei test formali, funzionali, non funzionali da eseguire, con particolare attenzione ai test specifici per la validazione dei requisiti.
- Descrizione dei test automatici eventualmente realizzati e delle modalità di impiego.
- Le metriche ed indicatori di qualità e relative soglie.
- I criteri di accettazione da parte dell'Amministrazione.
- I contenuti previsti nei verbali di collaudo.

### **RAPPORTO DI ESECUZIONE DEI TEST**

L'attività di test dovrà essere condotta, da parte del fornitore, con il massimo livello di trasparenza nei confronti dell'amministrazione, la quale dovrà essere messa in condizioni di monitorare il grado di copertura degli stessi, verificare la completezza e la rispondenza dei test ai requisiti, controllare l'esecuzione, i risultati e lo stato di avanzamento del progetto.

La reportistica di test è un aspetto base per il controllo del progetto di test e lo stato di avanzamento dello stesso. Il rapporto di esecuzione dei test deve essere disponibile per una consultazione diretta dal personale dell'amministrazione, e consentire di controllare e monitorare il risultato del test da un livello alto di visione (aree funzionali e requisiti) fino al dettaglio dei singoli test.

Al fine di fornire un riferimento concreto alla documentazione necessaria per il controllo e consuntivo delle attività di test, si elencano alcuni rapporti normalmente più utilizzati e richiesti.

- Sommario e dettaglio dei risultati di esecuzione delle sessioni di test.
- Risultati dei test (passati, falliti, non eseguibili, non eseguiti) per grado di rischio.
- Risultati dei test (passati, falliti, non eseguibili, non eseguiti) per requisito.
- Elenco dei test senza specifica di test (progettazione non completata).

- Elenco dei test mai eseguiti, senza risultati di esecuzione.
- Contenuto di ogni singolo test (specifica di test).
- Statistiche risultati test (passati, falliti, non eseguibili, non eseguiti), percentuali sul totale, per funzione / requisito.
- Test e risultati dei test associati con difetti.
- Grafico e lista dei difetti per loro priorità e stato.
- Grafico di andamento nel tempo dei difetti aperti, suddivisi per priorità.

### **PRODOTTO SOFTWARE**

Per prodotto software si intende genericamente l'insieme degli oggetti software, che sono eseguibili sul sistema direttamente o tramite mediazione da parte di un compilatore o di un interprete, a titolo esemplificativo e non esaustivo quindi:

- programmi;
- tracciati e definizioni dati;
- schermi di input/output;
- procedure;
- query.

Fanno parte del prodotto, inoltre, l'help on line e l'eventuale manualistica on line, nonché l'eventuale codice di test e collaudo con i relativi dati di supporto.

Ove applicabile, il codice sorgente dovrà comprendere anche il codice per la distribuzione automatizzata. In tal caso, esso dovrà comprendere:

- procedura di installazione ripetibile;
- procedura di disinstallazione ripetibile;
- parametri di configurazione dell'ambiente su cui l'applicazione si deve installare.

### **DOCUMENTAZIONE UTENTE**

La documentazione utente, rivolta all'utente finale delle applicazioni, è composta dal Manuale utente e dal Manuale di gestione dell'applicazione, rivolta a utenti tecnici.

#### **Manuale utente**

Il manuale utente deve fornire una descrizione generale dell'applicazione e una guida operativa all'utilizzo delle singole funzionalità utilizzabili.

#### **Manuale di gestione**

Il Manuale di gestione è lo strumento necessario alle strutture preposte all'installazione ed esercizio dell'applicazione. È un manuale rivolto a personale tecnico.

**8. INDICATORI/MISURE DI QUALITÀ**

La tabella Attività/Prodotti/Indicatori associa ad ogni attività e/o prodotto della fornitura gli indicatori di pertinenza descritti nelle schede successive.

**NOTA** – Per i documenti vanno considerati anche tutti gli indicatori presenti nel Processo di Documentazione.

**Tabella 2 - Attività/Prodotti/Indicatori**

Attività	Prodotto	Indicatore di qualità				Processo trasversale		
		Caratteristica	Sottocaratt.	acro IQ	Denominazione IQ	cod PT	acro PT	Denominazione PT
Analisi dei Requisiti	Specifica dei requisiti	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Progettazione tecnica	Progetto tecnico	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Progettazione tecnica	Prototipo tecnico	Usabilità	Operabilità	FUSO	Facilità d'uso			
Progettazione applicativa	Specifica funzionale	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Progettazione test e collaudo	Specifiche di test	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Progettazione test e collaudo	Specifiche di test	Efficienza	Efficienza temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione

Attività	Prodotto	Indicatore di qualità				Processo trasversale		
		Caratteristica	Sottocaratt.	acro IQ	Denominazione IQ	cod PT	acro PT	Denominazione PT
Progettazione test e collaudo	Specifiche di test	Funzionalità	Accuratezza	TSTD	Densità dei test funzionali rispetto alla dimensione del software			
Progettazione test e collaudo	Specifiche di collaudo	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Progettazione test e collaudo	Specifiche di collaudo	Efficienza	Efficienza temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Realizzazione conversione	Prodotto software convertito	Efficienza	Efficienza Temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Realizzazione conversione	Prodotto software convertito	Efficienza	Efficienza Temporale	TRIS	Tempi di risposta			
Realizzazione conversione	Prodotto software convertito	Efficienza	Utilizzazione delle risorse	VOLT	Volumi			
Realizzazione conversione	Prodotto software convertito	Efficienza	Utilizzazione delle risorse	UTIR	Utilizzo risorse			
Realizzazione conversione	Documentazione utente	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Realizzazione conversione	Documentazione utente	Efficienza	Efficienza Temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Realizzazione conversione	Rapporto di esecuzione dei test	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione

Attività	Prodotto	Indicatore di qualità				Processo trasversale		
		Caratteristica	Sottocaratt.	acro IQ	Denominazione IQ	cod PT	acro PT	Denominazione PT
Realizzazione migrazione	Programmi di migrazione	Efficienza	Efficienza Temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Realizzazione migrazione	Documentazione operativa di migrazione	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Realizzazione migrazione	Dati migrati	Efficienza	Efficienza Temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Realizzazione migrazione	Dati migrati	Efficienza	Efficienza Temporale	TRIS	Tempi di risposta			
Realizzazione migrazione	Dati migrati	Efficienza	Utilizzazione delle risorse	VOLT	Volumi trattati			
Realizzazione migrazione	Dati migrati	Efficienza	Utilizzazione delle risorse	UTIR	Utilizzo risorse			
Realizzazione migrazione	Rapporto di esecuzione dei test	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Predisposizione del Sistema		Efficienza	Efficienza temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Produzione della documentazione	Documentazione utente	Funzionalità	Accuratezza	RSD	Rispetto degli standard documentali	6.1.1	PGD	Documentazione
Installazione		Efficienza	Efficienza temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione

Attività	Prodotto	Indicatore di qualità				Processo trasversale		
		Caratteristica	Sottocaratt.	acro IQ	Denominazione IQ	cod PT	acro PT	Denominazione PT
Collaudo		Efficienza	Efficienza temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione
Collaudo	Prodotto software convertito	Funzionalità	Accuratezza	DIFE	Difettosità			
Collaudo	Dati migrati	Funzionalità	Accuratezza	DIFE	Difettosità			
Collaudo	Documentazione utente	Usabilità	Operabilità	FUSO	Facilità d'uso			
Avviamento		Affidabilità	Ripristinabilità	RERR	Efficienza di rimozione errori			
Avviamento		Efficienza	Efficienza temporale	RSC	Rispetto della scadenza contrattuale	6.2.1	PGE	Gestione

**NOTA**

La fornitura di un servizio di migrazione e conversione di un'applicazione comporta una transizione da una applicazione di partenza (A) ad una applicazione di destinazione (B).

La qualità del prodotto finale (B) può essere caratterizzata e misurata secondo i criteri della ISO/IEC 9126-1. Per caratterizzare la qualità del processo di migrazione / conversione, occorre invece seguire un metodo comparativo tra il livello di qualità di A e il livello di qualità di B, per le caratteristiche per le quali tale metodo ha senso.

In questa ottica, per la identificazione delle caratteristiche di qualità del prodotto finale (B) si rimanda a quanto indicato dalla classe di fornitura Sviluppo e MEV di software ad hoc.

# **CNIPA      MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICAZIONI - MSW**

---

Nella classe Migrazione e conversione applicazioni vengono prese in considerazione le sole caratteristiche di qualità pertinenti alla la valutazione qualitativa del processo di migrazione e conversione in quanto tale.

Queste caratteristiche di qualità sono:

## **Difettosità**

La differenza tra la difettosità di destinazione e la difettosità di partenza rappresenta una misura della qualità del processo di migrazione, in quanto identifica la valutazione degli errori introdotti durante il processo stesso.

## **Efficienza** (a parco utenti contemporaneo costante)

Per questo parametro occorre considerare attentamente, volendo effettuare comparazione, come le nuove tecnologie tendono ad allargare sempre più il numero dei fruitori delle applicazioni/dati, includendo, oltre al personale dell'Amministrazione, anche i "clienti", se non gli stessi fornitori. L'efficienza va sicuramente rapportata all'estensione del parco utenti.

Vi sono poi altri criteri di qualità, per i quali la valutazione dipende dall'applicazione in se stessa e non dal processo di migrazione e conversione. Prendiamo in osservazione, per esempio, le seguenti caratteristiche:

## **Usabilità**

Anche per questo parametro non è rilevante valutare la differenza tra il parco (A) ed il parco (B), in quanto, tra le motivazioni più frequenti dell'esigenza di conversione di applicazioni è il raggiungimento di una maggiore usabilità. È dunque importante la valutazione di questa caratteristica di qualità sul solo parco [B].

Sono stati quindi selezionati alcuni indicatori che esprimono un raffronto tra la qualità dell'applicazione di partenza (A) e quella di destinazione [B], ed alcuni altri che esprimono esclusivamente la qualità dell'applicazione di destinazione [B].

<b>Classe di fornitura</b>	MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICATIVI
<b>Caratteristica /Sottocaratteristica</b>	Efficienza / Efficienza temporale
<b>Indicatore/Misura</b>	Tempi di risposta – <b>TRIS</b>
<b>Sistema di gestione delle misure</b>	<p>Misura della differenza delle prestazioni dell'applicazione di partenza e di quella di destinazione.</p> <p>Le informazioni provengono dal sistema informativo. Possono essere utilizzati strumenti per la misura della prestazione adeguati al contesto tecnologico di riferimento. Va notato che i contesti sono due, il primo associato all'applicazione di partenza, il secondo associato all'applicazione di destinazione.</p> <p>Questo indicatore misura i tempi necessari per completare una specifica transazione o batch all'interno di un processo operativo.</p> <p>Nel caso di transazione interattiva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il tempo di risposta end-to-end associato ad una specifica interazione utente-sistema (per esempio il tempo tra la selezione di un utente di un "pulsante che attiva azione" all'interno di una finestra) e il risultato proposto all'utente delle informazioni della query associata;</li> <li>• Il tempo di elaborazione associata per completare uno specifico processo o transazione (per esempio il tempo necessario per completare la richiesta di un processo di acquisto).</li> </ul> <p>Nel caso batch, per esempio il tempo necessario per l'esecuzione di una elaborazione notturna.</p> <p>Vincoli di sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estensioni quantitative che il sistema deve soddisfare (per esempio ubicazioni geografiche).</li> <li>• Standard tecnici che il sistema deve soddisfare, ovvero vincoli all'utilizzo di un determinato sistema (per esempio hardware esistente, particolare tipo di RDBMS da utilizzare)</li> </ul>
<b>Unità di misura</b>	Tempo (ore, minuti, secondi)
<b>Dati elementari da rilevare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo di risposta rilevato prima della Migrazione/Conversione</li> <li>• Tempo di risposta rilevato dopo la Migrazione/Conversione</li> </ul>
<b>Periodo di riferimento</b>	Durante la fase di transizione prima e dopo la migrazione/conversione
<b>Frequenza esecuzione misure</b>	NA (La misura viene effettuata due volte: al momento del collaudo ed al termine del periodo di transizione (osservazione in esercizio), tipicamente 6 mesi)
<b>Regole di campionamento</b>	È necessario definire un campione omogeneo per la misura della prestazione prima e dopo la migrazione/conversione. La definizione del campione è condizione necessaria per la significatività della misura.
<b>Formula di calcolo</b>	<p>Dati necessari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durata della transazione prima della migrazione/conversione (<math>T_1</math>)</li> <li>• durata della transazione dopo la migrazione/conversione (<math>T_2</math>) (applicando le regole di arrotondamento)</li> </ul> $TRIS = T_1 - T_2$
<b>Regole di arrotondamento</b>	La durata va arrotondata al secondo più vicino
<b>Obiettivi (valori soglia)</b>	<p>Obiettivi:</p> <p><b>TRIS <math>\geq 0</math></b></p> <p>Se l'obiettivo della migrazione / conversione era il miglioramento delle prestazioni, l'obiettivo deve essere valorizzato di conseguenza, secondo quanto previsto dal contratto.</p>

<b>Azioni contrattuali</b>	Nel caso di misura durante il collaudo, la verifica dei tempi di risposta è un prerequisito per l'accettazione. Nel caso di misura al termine del periodo di transizione, il mancato raggiungimento dell'obiettivo comporta una penale compresa tra l'1% e il 2% dell'importo relativo alla realizzazione del prodotto oggetto di collaudo (dati o applicazione). Può essere comunque stabilita una soglia a livello contrattuale, superata la quale il fornitore deve intervenire sul prodotto software fino al raggiungimento dell'obiettivo.
<b>Eccezioni</b>	NA

<b>Classe di fornitura</b>	MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICATIVI
<b>Caratteristica /Sottocaratteristica</b>	Efficienza / Utilizzazione delle risorse
<b>Indicatore/Misura</b>	Volumi trattati – <b>VOLT</b>
<b>Sistema di gestione delle misure</b>	<p>Misura della capacità di elaborazione dell'applicazione in termini di volumi trattati, come differenza tra l'applicazione di partenza e quella di destinazione. Le informazioni provengono dal sistema informativo. Possono essere utilizzati strumenti adeguati al contesto tecnologico di riferimento.</p> <p>Vincoli di sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estensioni quantitative che il sistema deve soddisfare (per esempio ubicazioni geografiche);</li> <li>• standard tecnici che il sistema deve soddisfare, dovuti all'utilizzo di un determinato sistema, per esempio hardware esistente, particolare tipo di DBMS da utilizzare,...</li> </ul> <p>Esempi di tipi di volumi trattati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• numero di richieste per utente processate in un giorno;</li> <li>• numero di nuovi ordini processati per giorno;</li> <li>• numero di elaborazioni batch effettuate in una notte.</li> </ul>
<b>Unità di misura</b>	Percentuale
<b>Dati elementari da rilevare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di processi operativi per tipo da monitorare</li> <li>• Numero di processi eseguiti nell'unità di tempo prescelta</li> </ul>
<b>Periodo di riferimento</b>	L'unità di tempo di riferimento durante la quale effettuare la misura è precisata contrattualmente (per esempio un giorno). L'osservazione va ripetuta all'interno di un periodo di riferimento significativo, per esempio un mese.
<b>Frequenza esecuzione misure</b>	NA (La misura viene effettuata due volte: al momento del collaudo ed al termine del periodo di transizione (osservazione in esercizio), tipicamente 6 mesi)
<b>Regole di campionamento</b>	È necessario definire un campione omogeneo per la misura della prestazione prima e dopo la migrazione/conversione. La definizione del campione è condizione necessaria per la significatività della misura.
<b>Formula di calcolo</b>	<p>Dati necessari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di processi operativi eseguiti nell'unità di tempo prima della migrazione/conversione (<math>V_1</math>). Questi processi devono essere confrontabili nell'applicazione di partenza e in quella di destinazione. A tale scopo, devono essere correttamente correlati.</li> <li>• Numero di processi operativi eseguiti nell'unità di tempo dopo la migrazione/conversione (<math>V_2</math>)</li> </ul> $VOLT = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$
<b>Regole di arrotondamento</b>	Il valore percentuale va arrotondato alla prima cifra decimale
<b>Obiettivi (valori soglia)</b>	Obiettivi: <b>VOLT ≥ 0</b>
<b>Azioni contrattuali</b>	<p>Nel caso di misura durante il collaudo, la verifica della capacità di elaborazione è un prerequisito per l'accettazione. Nel caso di misura al termine del periodo di transizione, il mancato raggiungimento dell'obiettivo comporta una penale compresa tra l'1% e il 2% dell'importo relativo alla realizzazione del prodotto oggetto di collaudo (dati o applicazione).</p> <p>Può essere comunque stabilita una soglia a livello contrattuale, superata la quale il fornitore deve intervenire sul prodotto software fino al raggiungimento dell'obiettivo.</p>
<b>Eccezioni</b>	NA

<b>Classe di fornitura</b>	MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICATIVI
<b>Caratteristica /Sottocaratteristica</b>	Efficienza / Utilizzazione delle risorse
<b>Indicatore/Misura</b>	Utilizzo risorse – <b>UTIR</b>
<b>Sistema di gestione delle misure</b>	<p>L'indicatore misura se l'occupazione delle risorse del sistema da parte dell'applicazione corrisponde a quanto progettato. Le informazioni provengono dal sistema informativo. Possono essere utilizzati strumenti, adeguati al contesto tecnologico di riferimento.</p> <p>Vincoli di sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estensioni quantitative che il sistema deve soddisfare (per esempio ubicazioni geografiche);</li> <li>• standard tecnici che il sistema deve soddisfare, dovuti all'utilizzo di un determinato sistema, per esempio hardware esistente, particolare tipo di DBMS da utilizzare,...</li> </ul> <p>Viene rilevato se l'applicazione dopo la fase di migrazione/conversione rispetta l'utilizzo delle risorse comuni del sistema, secondo quanto progettato. La misura va effettuata a parità di condizioni di utilizzo tra le due applicazioni (numero di utenti, numero e tipologia di processi operativi in esecuzione...)</p> <p>Per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'ampiezza di banda della rete non deve superare il 20% del suo limite massimo;</li> <li>• l'utilizzo della memoria centrale e/o l'occupazione di CPU non devono superare il 20% il loro limite massimo;</li> <li>• la percentuale di utilizzo del data-base non deve superare il 60% della massima.</li> </ul>
<b>Unità di misura</b>	Percentuale
<b>Dati elementari da rilevare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dati di occupazione delle risorse (CPU, memoria, banda, ecc.)</li> <li>• Dati di dimensionamento massimo (capacità)</li> </ul> <p>Se gli strumenti di misura lo consentono, i dati da rilevare sono direttamente le percentuali di utilizzo rispetto al dimensionamento massimo.</p>
<b>Periodo di riferimento</b>	Durante la fase di transizione, prima e dopo la migrazione / conversione
<b>Frequenza esecuzione misure</b>	NA (La misura viene effettuata due volte: al momento del collaudo ed al termine del periodo di transizione (osservazione in esercizio), tipicamente 6 mesi)
<b>Regole di campionamento</b>	La misura va effettuata su un campione omogeneo definito contrattualmente.
<b>Formula di calcolo</b>	<p>Dati necessari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentuale di utilizzo della risorsa nel sistema di partenza (<math>V_1</math>).</li> <li>• Percentuale di utilizzo della risorsa nel sistema di destinazione (<math>V_2</math>)</li> </ul> $UTIR = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100$
<b>Regole di arrotondamento</b>	Il valore percentuale va arrotondato alla prima cifra decimale
<b>Obiettivi (valori soglia)</b>	<p>Obiettivi:</p> <p><b>UTIR <math>\geq</math> 0</b></p>
<b>Azioni contrattuali</b>	<p>Nel caso di misura durante il collaudo, la verifica dell'utilizzo risorse è un prerequisito per l'accettazione. Nel caso di misura al termine del periodo di transizione, il mancato raggiungimento dell'obiettivo comporta una penale compresa tra l'1% e il 2% dell'importo relativo alla realizzazione del prodotto oggetto di collaudo (dati o applicazione).</p> <p>Può essere comunque stabilita una soglia a livello contrattuale, superata la quale il fornitore deve intervenire sul prodotto software fino al raggiungimento dell'obiettivo.</p>
<b>Eccezioni</b>	NA

<b>Classe di fornitura</b>	MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICATIVI
<b>Caratteristica /Sottocaratteristica</b>	Usabilità / Operabilità
<b>Indicatore/Misura</b>	Facilità d'uso – <b>FUSO</b>
<b>Sistema di gestione delle misure</b>	L'indicatore misura la capacità di mettere l'utente in grado di operare e controllare l'esecuzione dell'applicazione. La facilità d'uso deve mantenersi o migliorare dopo la conversione/migrazione. Le informazioni necessarie vengono rilevate da un campione selezionato di utenti finali. La raccolta delle informazioni avviene tramite analisi delle risposte inseriti in opportuni questionari distribuiti al campione prescelto.
<b>Unità di misura</b>	Percentuale
<b>Dati elementari da rilevare</b>	Voto (in una scala predefinita) attribuito a ciascuna risposta del questionario
<b>Periodo di riferimento</b>	Durante la fase di analisi, se applicato al prototipo, durante la fase di consegna e collaudo se applicato alla documentazione utente.
<b>Frequenza esecuzione misure</b>	NA (La misura viene effettuata una sola volta)
<b>Regole di campionamento</b>	Per ogni applicazione e per ogni profilo utente deve essere inserito nel campione almeno un utente per livello gerarchico. Se possibile utilizzare la stratificazione degli utenti.
<b>Formula di calcolo</b>	Dati necessari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• numero utenti soddisfatti (USOD), per ogni applicazione</li> <li>• numero utenti selezionati (USEL), per ogni applicazione</li> </ul> $FUSO = \frac{USOD}{USEL} \times 100$ <p>Un utente viene considerato soddisfatto se la percentuale pesata di risposte positive al questionario è superiore alla soglia stabilita. Il peso attribuito ad ogni risposta tiene conto della importanza attribuita alla domanda.</p>
<b>Regole di arrotondamento</b>	Il valore percentuale va arrotondato alla cifra intera.
<b>Obiettivi (valori soglia)</b>	<b>FUSO ≥ 70</b> nella fase di analisi <b>FUSO ≥ 90</b> nella fase di consegna e collaudo
<b>Azioni contrattuali</b>	Il superamento dell'obiettivo nella fase di analisi (per il prototipo) sancisce il superamento della fase e la possibilità di procedere con la pianificazione prevista. Il superamento della soglia nella fase di consegna e collaudo fa riferimento al mancato raggiungimento degli impegni temporali di consegna.
<b>Eccezioni</b>	NA

<b>Classe di fornitura</b>	MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICATIVI
<b>Caratteristica /Sottocaratteristica</b>	Funzionalità / Accuratezza
<b>Indicatore/Misura</b>	Difettosità - <b>DIFE</b>
<b>Sistema di gestione delle misure</b>	<p>Vengono rilevati il numero di errori avvenuti durante il collaudo ed il numero di malfunzionamenti rilevati durante il periodo di transizione. Viene utilizzata la repository dei dati elementari del verbale di collaudo e quella dei malfunzionamenti successivamente rilevati. La rilevazione può essere effettuata in vari modi e quello scelto deve tenere conto del tipo di gestione degli applicativi in esercizio: se effettuata dal medesimo fornitore che ha operato la migrazione/conversione, se effettuata da un altro fornitore o se effettuata direttamente dall'Amministrazione.</p> <p>Sono identificate quattro classi di rischio per l'applicazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe A: Applicazione caratterizzata da un'elevatissima criticità dovuta alle possibili responsabilità civili e/o penali legate all'importanza economica dei dati elaborati ed al loro potenziale impatto sull'esterno. Una malfunzione può provocare danni gravi e diffusi verso terzi oppure causare una consistente perdita di immagine/economica.</li> <li>• Classe B: Applicazione caratterizzata da limitate responsabilità civili e/o penali in caso di malfunzioni, pur trattando dati rilevanti economicamente e/o informazioni riservate. Una malfunzione può provocare danni e/o una certa perdita di immagine.</li> <li>• Classe C: Applicazione caratterizzata da informazioni non critiche; una malfunzione comporta la sola perdita del lavoro svolto o danni di limitato valore economico.</li> </ul> <p>Sono definite tre gravità degli errori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravità 1: Malfunzione che impedisce l'uso dell'applicazione o di una o più funzioni;</li> <li>• Gravità 2: Malfunzione che impedisce l'uso di una funzione dell'applicazione in alcune specifiche condizioni (per esempio, solo per alcuni dati di input);</li> <li>• Gravità 3: Malfunzione che non ha un impatto immediato sugli utenti, per esempio relativa a descrizioni non appropriate nelle maschere di input.</li> </ul>
<b>Unità di misura</b>	Percentuale di difetti per unità di misura (Function Point, numero di moduli, LOC, etc.)
<b>Dati elementari da rilevare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errori durante i test di accettazione dell'applicazione di destinazione</li> <li>• Trouble-ticket relativi ad errori nell'applicazione di destinazione</li> <li>• Difettosità dell'applicazione di partenza</li> </ul>
<b>Periodo di riferimento</b>	Durata dei test di accettazione e periodo concordato di verifica in esercizio (per esempio: durata del collaudo più 3 mesi di esercizio)
<b>Frequenza esecuzione misure</b>	NA (La misura viene effettuata due volte: al collaudo ed al termine del periodo di transizione (osservazione in esercizio), tipicamente 3 mesi)
<b>Regole di campionamento</b>	Vanno considerati tutti gli errori e tutte le chiamate pervenute nel periodo di transizione

<p><b>Formula di calcolo</b></p>	<p>Dati necessari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>difettosità per unità di volume nell'applicazione di partenza (DIF1)</li> <li>difettosità per unità di volume nell'applicazione di destinazione (<b>DIF2</b>)</li> </ul> $DIFE = DIF2 - DIF1$ <p>La difettosità è a sua volta:</p> $DIFi = \frac{NSD_i}{AS}$ <p>NSDi = numero totale di anomalie rilevate nel periodo di riferimento (per gravità) AS = dimensione (KLOC, FP, ecc.)</p>																								
<p><b>Regole di arrotondamento</b></p>	<p>Il valore percentuale va arrotondato alla prima cifra decimale</p>																								
<p><b>Obiettivi (valori soglia)</b></p>	<p><b>DIFE ≤ 0</b> Il primo obiettivo è che la difettosità dell'applicazione di destinazione sia inferiore a quella dell'applicazione di partenza. Il secondo obiettivo è che i valori assoluti di difettosità dell'applicazione di destinazione (<b>DIF2</b>), dipendenti dalla classe di rischio e dalla gravità siano i seguenti:</p> <table border="1" data-bbox="419 824 1457 1149"> <thead> <tr> <th>Classe di rischio</th> <th>Gravità</th> <th>Obiettivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1-2-3</td> <td><b>DIF2=0</b> (nessuno difetto)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td><b>DIF2=0</b> (nessuno difetto)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td><b>DIF2&lt;1%</b></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>3</td> <td><b>DIF2&lt;2%</b></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> <td><b>DIF2&lt;1%</b></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2</td> <td><b>DIF2&lt;2%</b></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>3</td> <td><b>DIF2&lt;3%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Classe di rischio	Gravità	Obiettivo	A	1-2-3	<b>DIF2=0</b> (nessuno difetto)	B	1	<b>DIF2=0</b> (nessuno difetto)	B	2	<b>DIF2&lt;1%</b>	B	3	<b>DIF2&lt;2%</b>	C	1	<b>DIF2&lt;1%</b>	C	2	<b>DIF2&lt;2%</b>	C	3	<b>DIF2&lt;3%</b>
Classe di rischio	Gravità	Obiettivo																							
A	1-2-3	<b>DIF2=0</b> (nessuno difetto)																							
B	1	<b>DIF2=0</b> (nessuno difetto)																							
B	2	<b>DIF2&lt;1%</b>																							
B	3	<b>DIF2&lt;2%</b>																							
C	1	<b>DIF2&lt;1%</b>																							
C	2	<b>DIF2&lt;2%</b>																							
C	3	<b>DIF2&lt;3%</b>																							
<p><b>Azioni contrattuali</b></p>	<p>Il superamento di una delle soglie, comporta l'applicazione di una penale pari allo 0,3% dell'importo relativo alla realizzazione del prodotto (dati o applicazione).</p>																								
<p><b>Eccezioni</b></p>	<p>NA</p>																								

<b>Classe di fornitura</b>	MIGRAZIONE E CONVERSIONE APPLICATIVI
<b>Caratteristica /Sottocaratteristica</b>	Funzionalità / Accuratezza
<b>Indicatore/Misura</b>	Densità dei test rispetto alla dimensione del software in conversione /migrazione (analisi) – <b>TSTD</b>
<b>Sistema di gestione delle misure</b>	<p>L'obiettivo è quello di verificare che la progettazione dei test funzionali e di integrazione, per i test che devono essere documentati e consegnati (specifiche di test), preveda una copertura minima delle condizioni di test (esempio condizioni positive, condizioni non valide, condizioni negative) e di utilizzo che ogni singola funzione può possedere, misurando il numero complessivo dei test progettati rispetto alle dimensioni stimate del software (numero di function point, vedere indicatore DIM1).</p> <p>Questo indicatore è da utilizzare in fase di approvazione del piano e delle specifiche di test, al termine della fase di progettazione. Ha lo scopo primario di validare l'attività di progettazione del test sotto l'aspetto della copertura e dei volumi richiesti, mentre la valutazione dei livelli minimi di copertura dei test rispetto ai requisiti si considera esaurita in fase di approvazione delle specifiche.</p> <p>E' limitato ai soli test funzionali e di integrazione.</p> <p>La rilevazione può essere fatta durante l'analisi delle specifiche di test, in validazione al termine della fase di analisi, o con gli appositi tool di test management utilizzati.</p>
<b>Unità di misura</b>	TSTD = percentuale.
<b>Dati elementari da rilevare</b>	<p>Dimensioni in function point (FP) delle applicazioni a inizio del periodo di osservazione (<b>Ntotale_FP</b>), metodo di conteggio: IFPUG ultima versione (attualmente 4.2).</p> <p>La rilevazione è manuale. Il conteggio deve essere fatto da una risorsa che sia CFPS (Certified Function Point Specialist) del metodo di conteggio IFPUG.</p> <p>Numero totale di funzionalità elementari definite nelle Specifiche o in altra documentazione (piano di test) (<b>Nfunz</b>)</p> <p>Numero totale dei test funzionali e di integrazione sviluppati sulle funzionalità elementari (<b>Ntest_funz</b>).</p>
<b>Periodo di riferimento</b>	La durata della fase di analisi
<b>Frequenza esecuzione misure</b>	Una volta, al termine del periodo di riferimento
<b>Regole di campionamento</b>	NA
<b>Formula di calcolo</b>	<p><b>TSTD = (Ntest_funz / (Ntotale_FP ^ 1.2)) x 100</b></p> <p>esempio: sono stati sviluppati e documentati 350 casi di test per 500 FP previsti.</p> <p><math>N_{totale\_FP}^{1.2} = 500^{1.2} = 1.733</math> (arrotondato all'intero)</p> <p><math>TSTD = (350 / 1733) \times 100 = 20\%</math></p>
<b>Regole di arrotondamento</b>	<p>Il risultato della misura va arrotondato al punto % intero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- per difetto se la parte decimale è <math>\leq 0,5</math></li> <li>- per eccesso se la parte decimale è <math>&gt; 0,5</math></li> </ul>

<p><b>Obiettivi (valori soglia)</b></p>	<p>Un indice di riferimento è il rapporto numero di casi di test = function point <sup>1,2</sup> (fonte Caper Jones), che prevede una crescita sempre maggiore del numero di test rispetto all'aumentare del numero di function point, per rispondere adeguatamente alla maggior complessità che deriva dall'aumento delle dimensioni del software.</p> <p>Il rapporto casi di test = function point <sup>1,2</sup> può essere usato per riferirsi ad un modello di crescita esponenziale del numero dei test, bisogna ad esempio considerare le specifiche categorie di sviluppo software, come ad esempio le applicazioni web o di datawarehouse, dove il numero di test potrebbe non essere direttamente collegabile ai function point.</p> <p>Nell'ambito della metrica si considerano solo i test funzionali e di integrazione oggetto di pianificazione e la parte rappresentativa degli stessi che deve essere documentata e consegnata all'amministrazione, in modo da garantirne il futuro riutilizzo. Si considera accettabile una soglia del 10-20% sul rapporto numero di test = function point <sup>1,2</sup>, da variare a seconda della criticità dell'applicazione, con un valore minimo di 1 test per function point.</p> <table border="1" data-bbox="427 698 1447 1030"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Numero totale Function Point</th> <th rowspan="2">Numero test totali (FP <sup>1,2</sup>)</th> <th colspan="2">10% Test Documentati</th> <th colspan="2">20% Test Documentati</th> </tr> <tr> <th>10% Test</th> <th>Valore di soglia</th> <th>20% Test</th> <th>Valore di soglia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>251</td> <td>25</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1.000</td> <td>3891</td> <td>389</td> <td>1000</td> <td>778</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>10.000</td> <td>63.096</td> <td>6.310</td> <td>10.000</td> <td>12.620</td> <td>12.620</td> </tr> <tr> <td>20.000</td> <td>144.956</td> <td>14.495</td> <td>20.000</td> <td>28.991</td> <td>28.991</td> </tr> </tbody> </table> <p>E' importante che la definizione del test, dei suoi confini e dimensioni, sia univoca e condivisa all'interno del progetto, affinché sia possibile utilizzare l'indicatore correttamente.</p>	Numero totale Function Point	Numero test totali (FP <sup>1,2</sup> )	10% Test Documentati		20% Test Documentati		10% Test	Valore di soglia	20% Test	Valore di soglia	100	251	25	100	50	100	1.000	3891	389	1000	778	1.000	10.000	63.096	6.310	10.000	12.620	12.620	20.000	144.956	14.495	20.000	28.991	28.991
Numero totale Function Point	Numero test totali (FP <sup>1,2</sup> )			10% Test Documentati		20% Test Documentati																													
		10% Test	Valore di soglia	20% Test	Valore di soglia																														
100	251	25	100	50	100																														
1.000	3891	389	1000	778	1.000																														
10.000	63.096	6.310	10.000	12.620	12.620																														
20.000	144.956	14.495	20.000	28.991	28.991																														
<p><b>Azioni contrattuali</b></p>	<p>Il raggiungimento del valore soglia conferma l'accettazione del prodotto; in mancanza si attiva la richiesta di revisione e riedizione del piano e delle specifiche di test entro un termine da stabilire.</p> <p>Se il numero di test definiti risulta inferiore alla soglia impostata, significa che la copertura del test è inadeguata; la copertura del test è un indicatore diretto del potenziale numero di difetti rilevabili durante il test e successivamente al collaudo, quindi del potenziale aumento dei costi della non qualità (manutenzione correttiva, perdita di produttività, danno all'immagine, ecc.).</p>																																		
<p><b>Eccezioni</b></p>	<p>Le eccezioni riguardano quelle tipologie di forniture di sviluppo software dove non sia possibile o coerente l'utilizzo della metrica dei FP o della scomposizione funzionale. In questi casi la metrica potrà essere rivista sulla base delle diverse tecniche utilizzate per il dimensionamento del software o della fornitura.</p>																																		

## 9. GLOSSARIO

### **Applicazione di partenza**

È l'applicazione in uso, che si basa sulla tecnologia corrente, oggetto del processo di conversione / migrazione

### **Applicazione di destinazione**

È l'applicazione finale, che si basa sulla nuova tecnologia, ed è il prodotto di uscita del processo di conversione e migrazione

### **Dati di partenza**

È la base dati in uso, che si basa sulla tecnologia corrente, oggetto del processo di conversione

### **Dati di destinazione**

È la base dati finale, che si basa sulla nuova tecnologia ed è il prodotto del processo di conversione.

### **Conversione**

Processo che vede il passaggio dei moduli software di una applicazione da una piattaforma tecnologica ad un'altra, mantenendo inalterate le funzionalità iniziali.

### **Migrazione**

Processo che vede il passaggio di un insieme di dati (organizzati in uno o più database di stessa o diversa tecnologia) a un altro insieme di dati (organizzati secondo un diverso modello logico) basati sulla stessa o su diversa tecnologia.

### **Business logic**

Algoritmi o processi operativi che descrivono l'attività di gestione tipica di una applicazione software

### **Piattaforma tecnologica**

Piattaforma hardware o software di base (ambiente che include sia il sistema operativo che il middleware che gli strumenti di sviluppo) sulla quale insiste una applicazione software (intesa come moduli e come dati)

### **Normalizzazione dei dati**

Procedimento o metodo convenzionale utilizzato per definire i processi di destrutturazione del dato e portarlo nella sua forma elementare.