



Perizia di stima software DHE



Sommario

Motivo e Oggetto dell'incarico	2
Data di riferimento della stima.....	2
Documentazione esaminata	2
Strumenti esaminati	3
Oggetto della perizia	3
Storia del bene oggetto della perizia.....	3
Il Software DHE.....	4
Il Mercato di riferimento dell'oggetto di stima.....	6
Metodologie di valutazione.....	7
Definizione di Software	7
La valutazione economica finanziaria del software	8
Il metodo delle royalties.....	8
Il metodo del reddito incrementale	8
La stima del costo sostenuto (o di riproduzione)	9
Stima dell'oggetto della perizia	14
Stima del software DHE col modello COCOMO II.....	15
Stima sel software DHE col metodo modellazione algoritmica	17
Conclusioni	18

ASTE
GIUDIZIARIE.it

ASTE
GIUDIZIARIE.it

ASTE
GIUDIZIARIE.it

Motivo e Oggetto dell'incarico

Il sottoscritto dottor [REDACTED]



PREMESSO

Che il Tribunale di Napoli con sentenza n°114 del 03 agosto 2021, ha dichiarato il **Fallimento della** [REDACTED] [REDACTED] rubricato nel registro fallimenti sotto il n° 108/2021.

Che il Curatore fallimentare Avvocato Roberta Napolitano, il 15 novembre 2022 ha provveduto alla nomina del sottoscritto, giusto provvedimento del G.D. del 08 novembre 2022, quale consulente informatico del Fallimento, ai fini della stima del software gestionale, acquisito alla massa attiva della procedura, riconosciuto sul mercato con la denominazione **DHE, Distributed Healthcare Environment**, rivolto al settore sanitario ed in particolare alla gestione delle strutture complesse.

DICHIARA

Di aver redatto la relazione di stima del valore economico del software DHE, esaminando le sue principali caratteristiche. Nella relazione sono descritti i modelli adottati per l'attribuzione del ragionevole valore economico del software DHE.

Si è provveduto ad analizzare la documentazione fornita, i sorgenti del software DHE archiviati sui PC portatili avuti in consegna, e la relativa documentazione tecnica. Inoltre, si è provveduto ad analizzare l'attuale mercato del settore ICT sanitario in modo da avere una indicazione sulle potenzialità del software DHE di affermarsi sul mercato.

Data di riferimento della stima

La valutazione svolta sul software DHE, oggetto della presente relazione di stima, è stata determinata alla data del 6 dicembre 2022.

Documentazione esaminata

All'atto del conferimento dell'incarico, sono stati consegnati i seguenti documenti, utili alla stesura della presente relazione:

1. Perizia di stima del software – [REDACTED] (2015);
2. Proposta di fornitura, avvio, integrazione e manutenzione del sistema OPETWeb – Rif. 38-2020/COM;
3. Offerta [REDACTED] per un progetto per la realizzazione e gestione informatizzata degli spazi e delle risorse operatorie – Rif. Cp-010b/1017;
4. Contratto per la fornitura di servizi per la gestione, supporto e manutenzione del sistema informatico ospedaliero della [REDACTED] del 18-05-2017 – [REDACTED]
5. Relazione di sintesi sulle iniziative in essere al 05-08-20221 [REDACTED] – aspetti contrattuali;
6. Contratto di cessione di tutti i diritti del software informatico tra [REDACTED] del 9-10-2015;

7. Verbale dei curatori fallimentari 106/2021 e 108/2021 TR. Napoli [REDACTED].

Strumenti esaminati

All'atto del conferimento dell'incarico, sono stati consegnati i seguenti strumenti informatici, esaminati per la stesura della presente relazione:

N°3 PC portatili rispettivamente identificati come:

1. HP serie n°5CD6191HFD;
2. HP serie n°CND4420QDZ;
3. HP serie n°CND50879PF.

In particolare, sul PC HP serie n°5CD6191HFD è stata recuperata l'ultima versione dei codici sorgenti del software DHE, nella directory root (cartella) dhe/dev/source.

Oggetto della perizia

Oggetto della perizia è la stima economica del software gestionale denominato DHE, Distributed Healthcare Environment, rivolto al settore sanitario.

Storia del bene oggetto della perizia

In questo capitolo si riassume brevemente la storia del bene DHE, in base alla documentazione esaminata¹. Il sistema informativo sanitario DHE "Distributed Healthcare Environment" è stato prodotto da [REDACTED] nel corso di oltre 25 anni, e alla data del 2015 è risultato conforme a tutte le norme e i decreti legislativi emessi in ambito sanitario e rispetto della privacy. Il sistema DHE permette di gestire le seguenti funzioni:

- Portale di accesso
- Abilitazione utenti
- Anagrafica pazienti
- Gestione delle informatizzazioni su ricoveri, ambulatori, ALPI, ...
- Gestione delle prestazioni sanitarie
- Gestione dei dati clinici
- Gestione delle unità di cura e diagnostiche
- Gestione sistemi medici
- Indicatori e report direzionali
- Gestione direzione sanitaria e governance

Il sistema nasce grazie alla partnership con l'Università del [REDACTED] nel 1984 - [REDACTED]. Alla data del 2015 il principale utilizzatore del sistema è stato il [REDACTED]. La stima del bene DHE individuato dalla perizia del dott. [REDACTED] è pari a € 3.727.000.

¹ Perizia di stima del software - [REDACTED] (2015) - estratto

Nell'ottobre del 2015, giorno 9, [REDACTED] ha ceduto tutti i diritti del software DHE a [REDACTED] per la cifra di € 1.300.000².

Il Software DHE

Così come indicato dal documento esaminato "Verbale dei curatori fallimentari 106/2021 e 108/2021 TR. Napoli [REDACTED]", il codice sorgente, ultima versione 5.5b del software DHE, è presente sul PC portatile HP serie n°5CD6191HFD. In particolare, la directory di riferimento è al path dhe\dhe5, dove nella sotto directory doc\source è presente la documentazione tecnica di DHE.

Il documento preso in esame³ nella presente relazione, è stato utilizzato per descrivere dal punto di vista generale il software DHE, e dal quale si è estratto quanto segue:

Il software DHE rappresenta "un **middleware per le organizzazioni sanitarie**" e consiste in un database coerente e distribuito, insieme a un insieme di servizi applicativi e moduli di interfacciamento, specificatamente orientati a supportare le esigenze organizzative, cliniche e gestionali dell'organizzazione sanitaria.

Il middleware è da considerarsi il kernel dell'intero sistema ospedaliero, responsabile della coerente interazione delle varie applicazioni multivendor. I servizi offerti dal DHE sono specificamente orientati al dominio applicativo della sanità, e non dipendono da particolari vincoli e implicazioni legate all'ambiente tecnologico delle singole installazioni.

Dal punto di vista ingegneristico, il DHE può essere schematizzato nelle seguenti componenti:

- una banca dati integrata e distribuita, contenente le informazioni comuni relative ai pazienti, alla cartella clinica, all'organizzazione, alle attività, alle risorse e alle autorizzazioni;
- un insieme di server, che incapsulano il database e forniscono alle applicazioni servizi completi e coerenti, attraverso i quali le applicazioni possono inserire, recuperare e manipolare i dati comuni e eseguire transazioni complesse;
- un insieme di moduli di configurazione, con postazioni PC, che consentono agli utenti autorizzati di configurare, attraverso un'interfaccia grafica utente, l'intero sistema, in termini di classificazioni adottate, caratteristiche dell'organizzazione, regole di pianificazione, criteri di utilizzo delle risorse, ecc.;
- un dizionario completo, orientato agli sviluppatori e agli utenti finali per facilitare la loro comprensione del funzionamento globale del sistema, nonché del patrimonio informativo disponibile nell'organizzazione.

Gli aspetti chiave del DHE possono essere riassunti come segue:

- Progettazione e sviluppo unificati, nativamente basati su tecnologie aperte (UNIX, PC e ambienti distribuiti);
- Rispetto dei principali standard attuali e delle tendenze in ambito sanitario (sia dal punto di vista clinico che gestionale);
- Approccio integrato, che combina gli aspetti organizzativi, clinici e gestionali;

² Contratto di cessione di tutti i diritti del software informatico tra [REDACTED] del 9-10-2015- estratto

³ 155.1 DHE overview.doc in dhe/dev/doc/source

- Focus sul paziente e sulle attività professionali;
- Capacità di gestire testi e immagini;
- Prestazioni efficienti;
- Convalidato nella pratica, sia per l'integrazione di applicazioni esistenti che per lo sviluppo di nuovi sistemi;
- Indipendente da un ambiente di rete specifico;
- Apertura della struttura interna: possibilità per l'utente di configurare il sistema complessivo fino all'estensione del database e/o all'aggiunta di nuovi servizi;
- Disponibilità di strumenti automatizzati (CASE) a supporto della progettazione, documentazione e sviluppo (fino alla generazione dei programmi).

Dal punto di vista dello sviluppo software, si possono evidenziare i seguenti aspetti:

- Ogni server è un processo completo e autoconsistente, in esecuzione su uno o più nodi della rete, in grado di interagire contemporaneamente con diverse applicazioni client;
- I servizi possono essere richiamati direttamente da qualsiasi programma applicativo attraverso una semplice chiamata di funzione, basata su un'API stabile, senza occuparsi della reciproca localizzazione sulla rete e degli aspetti di comunicazione. Ogni server DHE fornisce sia il server effettivo che la libreria client [sia nell'ambiente DLL UNIX che MS-Windows], implementando tutte le interazioni con il server. Tutti i controlli, i calcoli e la distribuzione attraverso il sistema sono immediatamente effettuati dal DHE;
- Possono essere installati più server, sia come repliche reciproche che per ottimizzare la distribuzione dei dati tra i singoli nodi. Tale distribuzione è completamente trasparente per l'applicazione e può anche essere modificata dinamicamente nel tempo.

Aspetti tecnologici

Per quanto riguarda le soluzioni tecnologiche per l'implementazione del sistema, si possono indicare i seguenti criteri di base:

- Il sistema informativo nel suo complesso è strutturato secondo un approccio distribuito, basato su una serie di sistemi dipartimentali collegati attraverso una rete;
- Anche le singole applicazioni sono basate su criteri distribuiti, costituiti da server UNIX e punti di accesso basati su personal computer;
- I prodotti software conformi agli standard industriali e di mercato, sono utilizzati per tutti i componenti, in particolare: ° Sistemi operativi UNIX e MS-DOS, ° Ambiente a finestre MS-Windows, rete basata su protocolli TCP/IP, sistemi di gestione di database relazionali basati su linguaggio SQL,

Per quanto riguarda le caratteristiche specifiche del middleware DHE:

- Sia il modulo server che le librerie API dei server DHE sono stati sviluppati in linguaggio C standard. Utilizzando la libreria API client, ogni applicazione può richiamare il server DHE, sia da un ambiente UNIX che da un ambiente MS-Windows;
- I server girano su un sistema UNIX, il database è implementato nativamente con Sybase System 10 [le versioni Oracle e Informix sono disponibili su richiesta];

- L'interazione sulla rete può essere stabilita utilizzando diversi protocolli (es. Lan Manager, Novell, TCP/IP), adattando i meccanismi di interazione implementati all'interno delle librerie di interfaccia di rete (l'API dell'applicazione è completamente indipendente da tali meccanismi di rete).

Il Mercato di riferimento dell'oggetto di stima

Il Mercato di riferimento per i beni ed i servizi informatici relativi alla Sanità Digitale è stato fortemente caratterizzato dalle recenti gare indette da **Consip**⁴.

Consip è una società per azioni, partecipata al 100% dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, che opera al servizio esclusivo della Pubblica Amministrazione, intervenendo con strumenti e metodologie per la digitalizzazione degli acquisti pubblici, attraverso soluzioni innovative di e-Procurement.

Le Pubbliche Amministrazioni, quindi anche le Aziende Sanitarie Pubbliche, sono obbligate (Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 15, comma 13, lett. d), d.l. 95/2012; art. 1, comma 512, l. 208/2015) alle convenzioni delle centrali regionali di riferimento o, in mancanza, di Consip.

Consip ha aggiudicato la prima gara di Sanità Digitale, dedicata ai sistemi informativi clinico-assistenziali nell'ambito delle gare strategiche del nuovo "Piano Triennale per l'informatica nella PA". Collocata fra le gare strategiche previste dal Piano triennale per l'informatica nella PA, è la prima delle tre iniziative destinate a supportare la trasformazione digitale della Sanità pubblica anche in coerenza con la Missione "Salute" del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). La gara assegnata fa parte di un pacchetto di tre iniziative dedicate alla Sanità digitale con l'obiettivo di mettere a disposizione delle amministrazioni del Servizio Sanitario Nazionale servizi applicativi e di supporto alla trasformazione digitale della Sanità pubblica, anche in coerenza con la Missione 6 del PNRR dedicata alla "Salute", in linea con l'approccio "One-Health".

La gara aggiudicata ha un valore complessivo di 1 miliardo di euro ed è suddiviso in 6 lotti.

TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI AGGIUDICATARI

LOTTO	AGGIUDICATARI	VALORE DI AGGIUDICAZIONE (€)
Lotto 1	RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED]	194.400.000
Lotto 2	RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED]	291.600.000
Lotto	RTI costituendo [REDACTED]	165.600.000

⁴ <https://www.consip.it/media/news-e-comunicati/aggiudicata-la-prima-gara-consip-per-sanit-digitale-telemedicina-e-cartella-clinica-elettronica>

3	RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED]	
Lotto 4	RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED] RTI costituendo [REDACTED]	248.400.000
Lotto 5	RTI costituendo [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	36.000.000
Lotto 6	RTI costituendo [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	64.000.000

Sembra alquanto evidente, quindi, che le aziende informatiche non aggiudicatrici, avranno notevoli difficoltà nel penetrare il mercato della Sanità Digitale Pubblica, dovendo contare solo su eventuali contratti di sub-fornitura ove previsti, o rivolgendo la propria offerta alle Aziende Sanitarie Private.

Metodologie di valutazione

In questo capitolo si richiamano brevemente le principali metodologie in uso per la valutazione economica del software.

Definizione di Software

Il software è una sequenza informatica di istruzioni, scritte in un linguaggio di programmazione (Java, C, Visual Basic ...), per ottenere un determinato risultato attraverso l'utilizzo di uno o più dispositivi hardware. Le istruzioni formano il codice sorgente, trasformato mediante un compilatore in codice oggetto, che la CPU (Central Processor Unit), cuore dell'hardware, è in grado di elaborare. In altri termini, esso è rappresentato dalle informazioni (dati) e dalle regole (programmi) atti a gestire detti dati. Il software rappresenta un elemento fondamentale dell'informatica (computer science), che si occupa del trattamento dell'informazione attraverso procedure automatizzabili, utilizzando algoritmi, vale a dire procedimenti formali che risolvono problemi attraverso un numero finito di passaggi. Gli algoritmi, di norma basati su concetti matematici, rappresentano un aspetto cardine nella fase di programmazione dello sviluppo di un software che utilizza linguaggi informatici poi eseguiti da un calcolatore. La definizione del concetto di software è anche strumentale al suo inquadramento sotto il profilo giuridico. La definizione di software, fornita dall'organizzazione mondiale della proprietà intellettuale (OMPI) nel 1984, è "espressione di un insieme organizzato e strutturato di istruzioni in qualsiasi forma o su qualunque supporto capace, direttamente o indirettamente, di far eseguire o far ottenere una funzione o un compito o far ottenere un risultato particolare per mezzo di un sistema di elaborazione elettronica dell'informazione".

I software possono essere classificati anzitutto in base ad alcuni parametri, tra i quali:

- il sistema operativo su cui possono essere utilizzati (DOS, Unix, Mac OS, Linux, Windows, Android, iOS ...);
- il dominio coperto (industria, telecomunicazioni, sanità,...);
- il grado di apertura della licenza (libero utilizzo o proprietario);
- l'erogazione, locale su server o in cloud computing;
- il tipo di interfaccia che li utilizza;
- le criticità dei processi che governano.



La realizzazione di un prodotto software è un'attività complessa e articolata in più fasi. Tipicamente il "ciclo di vita" del software attraversa le seguenti fasi:

- Raccolta dei requisiti;
- Analisi;
- Progettazione;
- Implementazione;
- Test;
- Installazione in produzione;
- Manutenzione (ordinaria ed evolutiva).

La valutazione economica finanziaria del software

Il software rientra nell'ambito delle immobilizzazioni immateriali di un'azienda e pertanto la sua valutazione prende le mosse dai principi di stima normalmente applicabili agli intangibili, da adattare al caso di specie. **Nella scelta del modello di valutazione, si deve tener conto di alcune caratteristiche intrinseche associate al bene software, e cioè:**

- Il revenue model, ove applicabile, dell'azienda produttrice;
- Il deperimento e l'erosione di valore, derivato dalla sua potenziale obsolescenza e succedaneità tecnologica, che ne azzerano i connotati esclusivi;
- L'affidabilità dell'azienda produttrice;
- La concorrenza, l'unicità ed esclusività, che sono alla base di applicazioni di successo che spiazzano il mercato.

Di seguito si analizzano i principali modelli di valutazione per la stima del software.

Il metodo delle royalties

Questo metodo si basa sulla determinazione delle "**royalties presunte**" attualizzate, che l'azienda produttrice del software richiede per autorizzare terzi all'utilizzo o sfruttamento dello stesso in un determinato orizzonte temporale. La presenza di contratti di licenza genera ricavi tipicamente non occasionali, lo sfruttamento del software è legato al pagamento di royalties periodiche o una tantum, oltre a manutenzioni periodiche, supporto tecnico, aggiornamenti, altri servizi.



Il metodo del reddito incrementale

Il valore di un software è tanto maggiore quanto più elevati sono i **risultati economici operativi attesi**, associabili alla risorsa medesima. **Il contributo di un software alla redditività d'impresa può essere misurato attraverso il metodo dei redditi differenziali, che determina il valore della risorsa immateriale in misura pari al valore attuale della sommatoria dei redditi differenziali che presumibilmente essa**

produrrà in futuro. Il numero di anni dell'attualizzazione del reddito derivante dallo sfruttamento della risorsa immateriale dipende dal suo ciclo vitale, e si può considerare il flusso di cassa addizionale generato dalla risorsa immateriale. L'utilizzo della risorsa immateriale agisce sui margini economici espressi dal differenziale tra ricavi e costi operativi in quanto idealmente consente sia di incrementare i ricavi (con maggiori vendite dirette o con royalties attive da licenze) che di ridurre i costi. La stratificazione di redditi differenziali grazie al software genera un patrimonio incrementale.

Sia il metodo del reddito incrementale, che quello delle royalties presunte, è riconducibile ai metodi reddituali, basati su una proiezione di redditi futuri normalizzati, da scontare in un orizzonte temporale predefinito (o illimitato), coerente con la vita utile attesa del software, ad un congruo tasso, che incorpori anche il rischio connesso alla manifestazione futura attesa del reddito.

I metodi reddituali non sono applicabili nel nostro caso, e questo per due specifiche ragioni, l'azienda [REDACTED] non è operativa essendo in uno stato di fallimento, e dalla documentazione esaminata non si evidenziano contratti di fornitura in essere sui quali potenzialmente rivalersi.

La stima del costo sostenuto (o di riproduzione)

Un metodo di valutazione del valore di un prodotto software si può individuare nel costo sostenuto per la sua realizzazione o da sostenere per la sua riproduzione. Si tratta quindi di individuare i costi più significativi di sviluppo, che sono essenzialmente imputabili al costo delle diverse risorse che operano nell'implementazione, i costi per il personale tecnico (analisti, programmatori, responsabili di progetto, supporto tecnico-sistemistico, supporto amministrativo, ...), costi per il materiale informatico (hardware, manutenzione, prodotti per lo sviluppo, ...), costi per il materiale di consumo (stampanti e accessori, carta, ...) e costi generali (spazi fisici, energia elettrica, telefono, manutenzioni, ...). Tipicamente si prendono in considerazione solo i costi del personale tecnico.

In assenza di dati disponibili sulla capacità di reddito, un'alternativa possibile è quindi quella del costo sostenuto in passato per creare la risorsa immateriale e per occupare nel mercato le posizioni raggiunte dallo stesso alla data di valutazione. Si tratta pertanto di individuare i costi più significativi sostenuti, considerandone anche la percentuale rispetto alle vendite, come i costi di ricerca e sviluppo e le ore lavorate. L'identificazione di un costo storico di produzione, basato su una contabilità analitica che consenta di separare funzionalmente i costi per il software dagli altri, è propedeutica alla stima di un costo attuale di riproduzione, avente natura di investimento e quindi orientato ai benefici futuri attesi e alle potenzialità di ritorno economico. Un'altra possibilità rispetto al metodo precedente è costituita dal procedimento del costo di riproduzione di una risorsa immateriale funzionalmente equivalente, che sostituisce ai costi storici i costi di riproduzione ex novo del bene, vale a dire i costi che sarebbe necessario sostenere al momento della valutazione per ricostruire lo stesso valore che la risorsa immateriale ha raggiunto in quello stesso momento. Nel procedimento ora esaminato permane comunque il limite di non considerare la redditività della risorsa immateriale.

Il metodo CO.CO.MO.

Il metodo (modello) CO.CO.MO⁵ (**COCOMO - CONstructive COst MOdel**) è un modello matematico per stimare alcuni parametri fondamentali del software, come il tempo di consegna e i mesi uomo, necessari per lo sviluppo di un software. Il modello è considerato statico e analitico, ed è un metodo "composto" formato da equazioni, parametri statistici, giudizi dell'esperto. Il metodo calcola lo sforzo (mesi/uomo) in funzione della dimensione del software (istruzioni sorgente). Il calcolo dello sforzo viene perfezionato attraverso un insieme di parametri detti **cost driver (fattori di correzione)** e prevede il calcolo del tempo solare necessario per coprire lo sforzo stimato.

Esistono **tre diverse versioni del modello**, che si differenziano per la precisione con cui vengono stimati i diversi valori:

1. base

la stima viene fatta partendo dalla dimensione del software da sviluppare calcolata in **KNCSS** (Kilo Non Comment Source Statement, unità di misura del codice sorgente e indica le linee di codice che effettivamente contengono istruzioni, espresse in migliaia);

2. intermedio

calcola lo sforzo di sviluppo del software come funzione della grandezza del programma, espressa sempre in KNCSS e su un insieme di cost driver, che includono l'assegnazione soggettiva di valutazioni di prodotti, hardware, attributi di progetto e personali;

3. avanzato

incorpora tutte le caratteristiche della versione intermedia, con una valutazione dell'impatto dei vari costi per ogni passo (analisi, progettazione ...) del processo di ingegneria del software.

Il CO.CO.MO. può essere applicato alle seguenti tre **classi (modalità) di progetti software**:

- a. **poco strutturata (organic)**: progetti di piccola dimensione, nei quali un team di poche persone lavora a un insieme di rigidi requisiti, con un approccio artigianale e un'esperienza di sviluppo specifica, in un ambiente operativo molto stabile che non tiene conto dei parametri correttivi (cost driver);
- b. **mediamente strutturata (semi-detached)**: progetti che si collocano nel mezzo delle tre tipologie (sia per dimensione che per complessità), dove i team hanno un'esperienza media, lavorano su requisiti di livello medio, l'approccio è mediamente industriale, l'ambiente tecnico operativo è mediamente stabile, l'esperienza di sviluppo è di livello medio, i parametri correttivi (cost driver) sono costanti per tutte le fasi di sviluppo;
- c. **fortemente strutturata (embedded)**: progetti di grandi dimensioni, gruppo di lavoro esteso, sviluppo parallelo delle varie fasi, ambiente industriale, esperienza del personale diversificata, ambiente tecnico-operativo complesso ed evoluto, i parametri correttivi (cost driver) sono diversificati per le varie fasi di sviluppo.

L'equazione di base del CO.CO.MO. esprime il numero di persone richieste per lo sviluppo di un software come rapporto fra lo sforzo applicato **mesi-uomo MU** (in funzione della stima di linee di codice per il

⁵ *Software Engineering Economics di Barry Boehm - 1981*

progetto **KNCSS**) e il **tempo T** di sviluppo in mesi sulla base di coefficienti empirici, differenti in base alla classe di progetto. La formula è la seguente:

$$MU = a \times KNCSS \times (\text{costi driver})$$

$$T = c \times MU^d$$

dove **a, b, c, d** sono coefficienti che assumono valore diverso, a seconda del modello e della scelta della classe di progetto, indicati nella seguente tabella:

classi di progetti	a	b	c	d
organic	2,4	1,05	2,5	0,38
semi-detached	3	1,12	2,5	0,35
embedded	3,6	1,2	2,5	0,32

- **KNCSS** include tutte le istruzioni sorgente consegnate all'utente, escludendo eventuali istruzioni usate appositamente per il debugging, testing, o altro supporto. Esclude tutte le linee di commento;
- Sforzo e tempo solare coprono il periodo intercorrente dall'inizio dell'analisi del progetto (fine raccolta dei requisiti utente) fino alla fase di consegna del sistema;
- I valori calcolati comprendono le attività di management e la stesura della documentazione, ma escludono i tempi di addestramento dell'utente, i tempi di installazione ed eventuale manutenzione;
- La stima comprende tutti i costi diretti (programmatori, librerie, strumenti di supporto). Sono esclusi i costi indiretti (costi segreteria, costi top management);
- Il mese/uomo corrisponde a 152 ore lavorative per 12 mesi, togliendo circa 35 giorni all'anno per ferie e malattie del personale;
- Il modello assume che i requisiti del sistema non subiscano sostanziali variazioni durante lo sviluppo.

COCOMO Base

Questo modello non tiene conto dei fattori correttivi. Da usare come modello di approccio, quando sono poco chiare le caratteristiche del processo.

Modalità organic

$$MU = 2,4 \times KNCSS^{1,05} \quad T = 2,5 \times MU^{0,38}$$

Modalità semi-detached

$$MU = 3,0 \times KNCSS^{1,12} \quad T = 2,5 \times MU^{0,35}$$

Modalità embedded

$$MU = 3,6 \times KNCSS^{1,20} \quad T = 2,5 \times MU^{0,32}$$

COCOMO Intermediate

Questo modello tiene conto di tutti i fattori correttivi (cost driver), senza che si debba avere il dettaglio di come questi pesino nelle varie fasi di sviluppo.

Modalità poco strutturata

$$MU = 3,2 \times KNCSS^{1,05} \times F \times T = 2,5 MU^{0,38}$$

Modalità mediamente strutturata

$$MU = 3,0 \times KNCSS^{1,12} \times F \times T = 2,5 MU^{0,35}$$

Modalità fortemente strutturata

$$MU = 2,8 \times KNCSS^{1,20} \times F \times T = 2,5 MU^{0,32}$$



F viene calcolato come produttoria dei fattori correttivi.

COCOMO detailed

Il modello si differenzia dal precedente perché la tabella dei fattori di correzione viene data per ciascuna fase del software (analisi, progetto, codifica, testing), in numero diverso (F come produttoria di alcuni fattori correttivi).

L'utilizzo di COCOMO prevede questi passi:

- Si stima la dimensione del progetto in KNCSS
- Si stabilisce la modalità secondo cui si pensa di sviluppare il sistema (organic, semidetached, embedded)
- Si sceglie il modello più adeguato (base, intermedio, dettagliato) in base alle conoscenze circa il progetto
- Si calcolano i mesi/uomo e il tempo in base alle scelte fatte.

Il modello COCOMO ha diversi limiti, in particolare per i fattori di correzione utilizzati che si riferiscono a statistiche su progetti software datati, come pure i linguaggi di programmazione utilizzati per la stesura del software. Per questi motivi, questo modello non sarà considerato per la stima del software DHE.

Il metodo CO.CO.MO. II

Una versione evoluta del metodo COCOMO è **COCOMO II**, che tiene conto delle nuove tipologie di software orientate agli oggetti, dei nuovi modelli di processo e dei linguaggi più evoluti.

COCOMO II prevede tre diversi stadi:

- **application composition**, da usare nelle fasi iniziali, utilizzato per progetti che fanno largo utilizzo di tool di sviluppo, stima l'effort di prototipizzazione;
- **early design**, consente di fare una stima di massima anche in fase intermedia di sviluppo, è basato anche sulle linee di codice, stima l'effort in fase iniziale del progetto;
- **post architecture**, è il modello con maggiore dettaglio da utilizzare per una stima finale, è basato anche sulle linee di codice, introducendo nuovi cost driver.

L'equazione per il calcolo, nel caso si scelga come parametro di input le linee di codice sorgente, è:

$$MU = a \times KNCSS^b \times \text{produttoria cost driver}$$

Dove:

- a è una costante pari a 2,94
- b varia tra 0,91 e 1,22 e tiene conto della complessità del progetto
- “produttoria cost driver” rappresenta la produttoria di **17 fattori di progetto** (fattori correttivi, cost driver, moltiplicatori). Il valore di ogni fattore varia tra 0,75 e 1,67.

Di seguito si riportano i cost driver per il modello **post architecture (maggior dettaglio)** che sarà utilizzato come uno dei modelli per la stima del software DHE.

I 17 moltiplicatori utilizzati nel modello post-architettura COCOMO II sono raggruppati in quattro categorie: **prodotto, piattaforma, personale e progetto** e possono avere valore *Very Low, Low, Nominal, High, Very High, Extra High*.

Prodotto

Affidabilità software richiesta (RELY)

Data Base Size (DATA)

Complessità del prodotto (CPLX)

Requisiti di riusabilità (RUSE)

Corrispondenza della documentazione alle esigenze del ciclo di vita del software (DOCU)

Piattaforma

Vincolo del tempo di esecuzione (TIME)

Vincolo di archiviazione principale (STOR)

Volatilità della piattaforma hw-sw-net (PVOL)

Personale

Capacità (esperienza) degli analisti e progettisti (ACAP)

Capacità (esperienza) dei programmatori (PCAP)

Esperienza con le applicazioni (APEX)

Esperienza della piattaforma (PLEX)

Esperienza sui tools e sui linguaggi (LTEX)

Continuità del personale (PCON)

Progetto

Utilizzo di tools (TOOL)

Sviluppo multisito – factory (SITE)

Vincoli di pianificazione (SCED)

Il metodo della modellazione algoritmica

Questo modello si basa principalmente sul numero di linee di codice sviluppate per realizzare un sistema software, escludendo le linee di commento, assumendo una media di produttività di sviluppo software, introducendo un insieme di fattori correttivi, specifici del particolare sistema software da stimare, quali ad esempio l'affidabilità dell'azienda produttrice ed il mercato di riferimento, da applicare al risultato finale.

Tenendo conto della storia del software DHE, della documentazione disponibile per la stima, del codice sorgente, dello stato di non operatività di [REDACTED] questo modello, insieme al modello COCOMO II, sarà quello di riferimento per la stima del software DHE, come vedremo in seguito.

Stima dell'oggetto della perizia

Per valutare sia tecnicamente che economicamente un software è necessario collocarlo sul mercato di riferimento, individuare il codice sorgente e la documentazione tecnica e funzionale, verificare le tecnologie e le tipologie dei linguaggi di programmazione utilizzati, valutare la stabilità del prodotto, fare un'analisi di mercato dei potenziali concorrenti, quantificare una metrica scegliendo il modello di stima applicabile. Non trascurabile è conoscere lo skill dei profili tecnici che hanno contribuito alla realizzazione del software, la conoscenza del dominio, la produttività.

Poiché l'azienda [REDACTED] si trova in uno stato di fallimento, non avendo contratti attivi, non è possibile determinare la stima del valore economico del software DHE applicando i metodi delle royalties presunte, dei redditi o flussi di cassa incrementali, o del patrimonio incrementale che deriva da un accumulo negli anni di reddito differenziale dello sfruttamento commerciale di DHE. Quindi, come accennato in precedenza, il software DHE sarà stimato utilizzando i modelli COCOMO II e il modello della modellazione algoritmica.

L'attività preliminare necessaria alla stima del software DHE è il calcolo delle linee di codice che lo compongono. A tal fine, si è presa in considerazione la directory source, collocata al path dhe/dev/source, che rappresenta la "root" del codice sorgente dei moduli componenti DHE.

Calcolo delle linee di codice del software DHE

Il Calcolo delle linee di codice del software DHE è stato eseguito utilizzando il tool open source cloc⁶ nella versione 1.6.4. La tabella seguente ne riporta il risultato:

Linguaggio di Programmazione	Numero di files	Linee vuote	Linee di commento	Linee di codice
C	4220	209305	293379	713030
C/C++ Header	429	28452	48468	376137
Windows module definition	603	4188	8287	27559
Java	30	487	2882	7071
C++	2	226	219	945
Visual Basic	3	41	51	134
Script MS	1	1	0	123
Makefile	2	26	34	73
DOS batch	8	0	6	18
TOTALI	5298	242726	353326	1125090

Quindi, escludendo le linee vuote e quelle dei commenti, il totale delle linee di codice che formano il software DHE è pari a 1.125.090.

⁶ <https://cloc.sourceforge.net/>

Stima del software DHE col modello COCOMO II

La stima del software DHE col metodo COCOMO II è stata effettuata utilizzando il tool on line "Software Cost Estimation Metrics"⁷. Per utilizzare il tool, oltre al calcolo delle linee di codice fatto in precedenza, è necessario definire i cost driver del software da stimare. Le tabella seguente riassume i cost driver utilizzati per la stima del software DHE:

Costo driver	Very Low	Low	Nominal	High	Very high	Extra high	Note
RELY			x				Affidabilità richiesta media
DATA		x					Software consolidato, testing DB basso
CPLX			x				Utilizzo di middleware
RUSE	x						Non risulta riuso
DOCU			x				Documentazione di progetto sufficiente
TIME			x				Supponendo una occupazione ≤ 50% delle risorse di sistema
STOR			x				Supponendo una occupazione di disco ≤ 50%
PVOL		x					Supponendo l'infrastruttura relativamente stabile
ACAP						x	Supponendo uno Skill alto dei tecnici
PCAP						x	Supponendo uno Skill alto dei tecnici
PCON			x				Nella media
APEX						x	Alta conoscenza del team
PLEX						x	Alta conoscenza del team
LTEX						x	Alta conoscenza del team
TOOL						x	Alta conoscenza del team
SITE			x				Distribuzione factory nella

⁷ <http://softwarecost.org/tools/COCOMO/>

							media
SCED			x				Schedulazione tempo nella norma, come da pianificazione

Oltre ai 17 cost driver previsti dal modello, il tool utilizza 5 fattori di scala che possono essere applicati alla valutazione del software DHE. Essi sono:

Esperienza sul progetto (Precedentedness (PREC))

- Molto basso – assolutamente senza precedenti
- Basso – in gran parte senza precedenti
- Nominale – in qualche modo senza precedenti
- Alta – generalmente familiare
- Molto alto – largamente familiare
- **Extra alto – molto familiare**

Extra alto fattore considerato per il software DHE, essendo il progetto maturato in oltre 25 anni.

Flessibilità di sviluppo (FLEX)

- Molto basso – rigorosa
- **Basso – piena**
- Nominale – media
- Alto – conformità
- Molto alto – bassa
- Extra alto – obiettivi generali

Flessibilità dello sviluppo rispetto ai requisiti, piena.

Architecture / Risk Resolution (RESL)

- **Molto basso**
- Basso
- Nominale
- Alto
- Molto alto
- Extra alto

Molto basso, essendo l'architettura DHE matura.

Coesione del Team (TEAM)

- Molto Basso
- Basso
- Nominale
- Alto
- **Molto alto**
- Extra alto

Si presuppone per il software DHE che il gruppo di lavoro sia coeso.

Maturità del processo (PMAT)

- Molto basso
- Basso
- Nominale
- Alto
- **Molto alto**
- Extra alto

Molto alto, essendo il software DHE sviluppato in oltre 25 anni.



La stima del software DHE col metodo COCOMO II utilizzando il tool "Software Cost Estimation Metrics precedentemente richiamato, è pari a **864 mesi uomo**. Supponendo un costo medio mensile per ogni risorsa specialistica di €5.000, si ottiene un valore economico pari a $864 \times 5.000 = € 4.322.041$.

Questa valutazione è basata su un metodo matematico di calcolo e non tiene conto del contesto specifico ed attuale entro il quale si colloca il software DHE e l'azienda

Stima del software DHE col metodo modellazione algoritmica

Come accennato in precedenza, l'applicazione di questo metodo per la stima del software DHE, si basa su **tre parametri**, il numero di linee di codice, una stima delle linee di codice prodotte al mese da una risorsa specialistica e su una serie di fattori correttivi, specifici, che si riportano di seguito.

Le linee di codice sono state precedentemente calcolate in un numero di 1.125.090, per la stima delle linee di codice prodotte in un mese da una risorsa specialistica possiamo ipotizzare un numero di **100 al giorno**, e quindi **2.000 mediamente al mese**.

Senza considerare ancora i fattori correttivi, possiamo dire che il valore economico stimato del software DHE col metodo della modellazione algoritmica è pari a: $1.125.090 / 2000 \times 5000 = € 2.812.725$.

Nel nostro caso, applicheremo i fattori correttivi di seguito descritti, ritenuti pertinenti, indicando la percentuale di diminuzione da applicare.

Descrizione dei fattori correttivi

- **semplicità di installazione e personalizzazione**
indica la difficoltà che incontra il cliente dal momento in cui acquista il prodotto a quello in cui ha la completa operatività delle funzionalità acquistate.
E' ragionevole pensare che un cliente non è in grado di installare autonomamente il software DHE, ma ha necessità di supporto tecnico e di specifiche personalizzazioni. Si ritiene che questo aspetto influenzi il valore della stima per 2%.
- **dipendenza da società per la manutenzione applicativa**
indica la necessità per il cliente di rivolgersi a specifiche società esterne per interventi di manutenzione sul prodotto.
Essendo il software DHE un prodotto specifico e non di largo consumo, è ragionevole pensare che la manutenzione debba essere fatta dalla stessa azienda produttrice, che sappiamo essere fallita. Si ritiene che questo aspetto influenzi il valore della stima per 2%.



- **affidabilità della società che ha sviluppato il software**
indica l'eventualità di avere garanzia di interventi a fronte di malfunzioni o nuove esigenze, anche di carattere normativo.
Questo è un fattore molto critico, la situazione di [REDACTED] non permette affatto un qualsivoglia intervento sul software DHE. La mancanza di operatività influenza il valore della stima per almeno il 30%.
- **numerosità dei clienti**
indica il numero di clienti che utilizzano il prodotto.
Dalla documentazione esaminata, non risultano contratti attivi del software DHE presso clienti [REDACTED]. Questo fattore incide per il 10%.
- **posizionamento attuale del prodotto sul mercato**
indica il posizionamento "oggi" del prodotto rispetto a quanto offerto dalla concorrenza nello specifico segmento di mercato.
Come descritto nel capitolo "Il Mercato di riferimento dell'oggetto di stima", il mercato dei prodotti e dei servizi ICT per la sanità, è fortemente influenzato dalle convenzioni in atto e future Consip. Un'azienda che non è vincitrice delle gare indette, ha scarsa probabilità di inserire il proprio prodotto nel mercato di riferimento, almeno per quanto riguarda le aziende sanitarie pubbliche. Si ritiene che questo aspetto influenzi il valore della stima del 30%

La somma della percentuali dei fattori di riduzione è pari al **74%**. Applicando i fattori di correzione descritti, la stima del valore economico del software DHE risulta essere **2.812.725*0.26 = € 731.308**.

Conclusioni

L'applicazione del metodo COCOMO II ha permesso di stimare il software DHE per un valore economico di **€ 4.322.041**.

Il metodo di modellazione algoritmica, applicato alle linee di codice calcolate, tenendo conto della produttività stimata per la produzione di codice sorgente e dei fattori correttivi, ha portato ad una stima economica del software DHE di pari a **€ 731.308**, ritenuta congrua e maggiormente aderente rispetto alla stima calcolata con il metodo COCOMO II, tenendo conto dell'attuale situazione di fallimento di [REDACTED] e del mercato di riferimento.

Napoli, 6 dicembre 2022

Con osservanza,

Il perito incaricato
Dott. [REDACTED]

[REDACTED]

ASTE 
GIUDIZIARIE.it

ASTE 
GIUDIZIARIE.it

ASTE 
GIUDIZIARIE.it

ASTE 
GIUDIZIARIE.it

ASTE 
GIUDIZIARIE.it