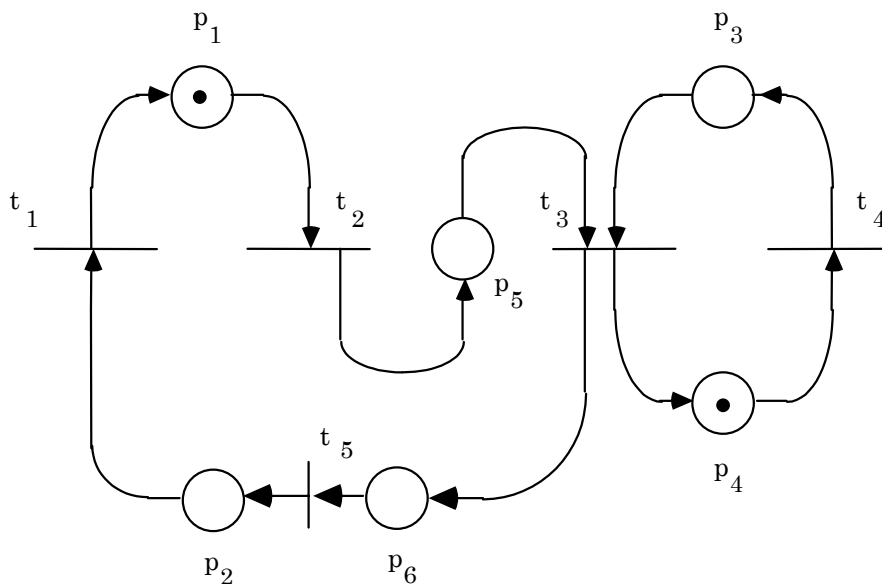


PROVA SCRITTA DI INGEGNERIA DEL SOFTWARE

11 Dicembre 2003 - h. 10.30 Aula 8 (durata 2 ore) (Tot su 32 punti)

Esercizio 1 (punti 6)

La seguente rete di Petri rappresenta un sistema con un produttore (posti p_1 e p_2) e un consumatore (posti p_3 , p_4) che scrivono e leggono da un buffer (p_5) di capacità illimitata. Il produttore, scritto sul buffer, attende di ricevere un ack dal consumatore dopo che questi ha letto il messaggio. Il consumatore legge i messaggi uno alla volta prelevandoli dal buffer e invia, ogni volta letto un messaggio, un ack al produttore in attesa. Il consumatore passa poi ad elaborare il contenuto del messaggio ricevuto e si pone in attesa del prossimo messaggio da leggere.



- Indicare qual è la rappresentazione matriciale di questa rete (compresa la matrice di incidenza della rete).
- Indicare quali transizioni sono abilitate nella marcatura corrente.
- Per questa rete è possibile stabilire l'abilitazione di una transizione sulla base delle informazioni contenute nella matrice di incidenza? (Motivare la risposta)
- Indicare se la rete è limitata (*bounded*) o meno (motivando la risposta).

Esercizio 2 (punti 9)

La Facoltà di Ingegneria gestisce 20 aule. Le aule sono prenotabili dai docenti del Dipartimento su richiesta. Le aule sono disponibili tutte le settimane (numerata da 1..52) dell'anno, nei giorni da lunedì a venerdì compresi (numerati da 1..5). Ciascuna aula ha una capienza variabile da 20 a 200 posti.

Per poter effettuare una prenotazione, un docente deve fornire il proprio nominativo, il numero della settimana, il giorno della settimana e la capienza richiesta. La stessa persona può prenotare anche più aule per la stessa settimana e giorno.

La prenotazione va a buon fine solo se esiste un'aula libera per il numero della settimana e il giorno della settimana indicati che abbia una capienza maggiore o uguale a quella richiesta.

Per semplicità si ipotizzi che:

- Le prenotazioni possano essere effettuate solo per le settimane dell'anno corrente (numerata da 1 a 52);
- la prenotazione va a buon fine solo se esiste un'aula libera per il numero della settimana e il giorno della settimana indicati che abbia una capienza maggiore o uguale a quella richiesta

Si specifichi in Z un tale sistema di prenotazione delle aule.

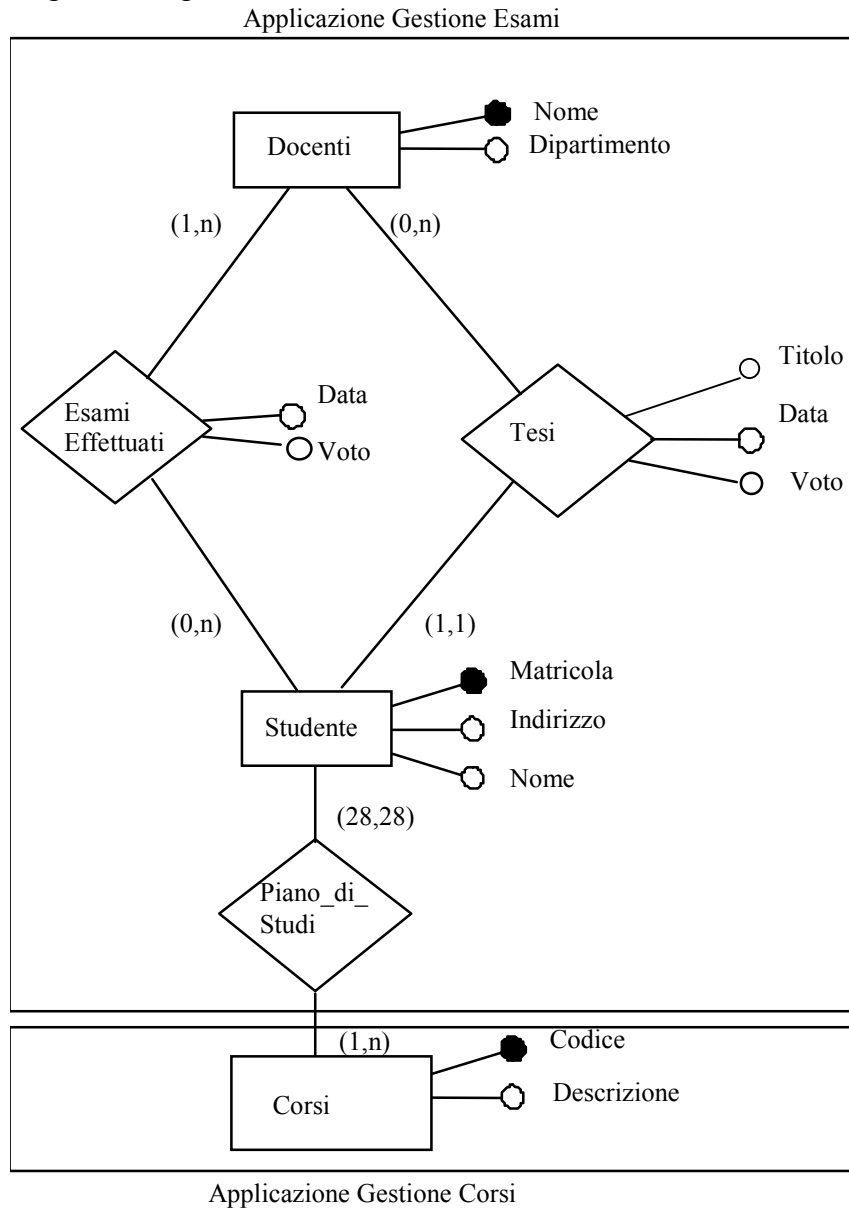
Esercizio 3 (punti 7)

Dato il seguente programma (in Pascal), si determinino un insieme (minimo) di cammini da coprire per soddisfare il criterio di copertura di tutti gli usi.

1	program undici;
2	var A,B,C: Integer;
3	X,Y: real;
4	begin
5	Read(A);
6	Read(B);
7	if (B-A*C)>0
8	then begin
9	X:=-B+sqrt(B-A*C);
10	Y:=-B-sqrt(B-A*C);
11	end
12	else X:=-Y;
13	while (A-B > 0) do
14	begin
15	A:= A-C;
16	X:=X-1;
17	Y:=Y-2;
18	end
19	end.

Esercizio 4 (punti 10)

Si consideri l'applicazione Gestione Esami di una facoltà universitaria. L'organizzazione dei dati è rappresentata dal seguente diagramma ER:



Le linee tratteggiate indicano i confini dell'applicazione Gestione Esami, che si deve contare, e dell'applicazione Gestione Corsi.

L'applicazione Gestione Esami deve eseguire le seguenti operazioni:

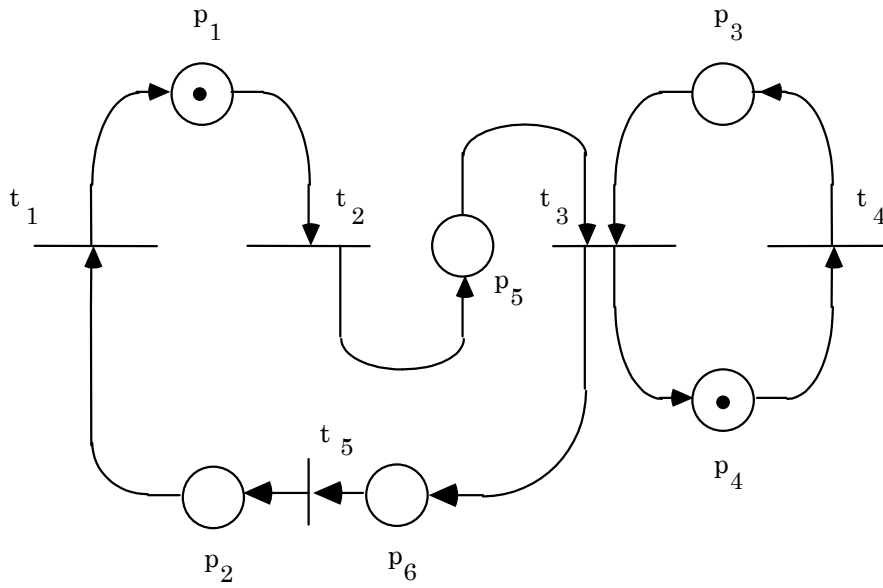
1. Gestione dei dati sui Docenti
 - 1.1. Inserisci Docente: inserisci i dati di un nuovo docente. I dati comprendono il Nome e il Dipartimento di appartenenza.
 - 1.2. Interroga Docenti: richiedi i dati di un Docente dato il suo Nome.
 - 1.3. Elenca Docenti: mostra la lista di tutti i docenti.
2. Gestione dei dati sugli Studenti
 - 2.1. Inserisci Studente: inserisci i dati di un nuovo studente. I dati comprendono il Nome, la Matricola, l'Indirizzo e i codici dei corsi (28 in totale) inseriti nel piano di studi.
3. Gestione degli Esami e delle Tesi
 - 3.1. Inserisci Esame: inserisci i dati di un esame effettuato. I dati comprendono il Nome del docente, la Matricola dello studente, la Data e il Voto assegnato.
 - 3.2. Inserisci Tesi: inserisci i dati di una tesi sostenuta. I dati comprendono il Titolo della tesi, il Nome del docente relatore, la Matricola dello studente, la Data e il Voto assegnato.
 - 3.3. Interroga Tesi: dato il Nome di un docente, stampa un elenco con Titolo, Data e Voto di tutte le tesi che hanno quel docente come relatore.

Si richiede di identificare le funzioni di tipo dati e di tipo transazione e di calcolare la complessità delle funzioni di tipo dati. Si calcoli inoltre la complessità del processo Interroga Tesi.

Si tenga presente che Corsi è considerato come ILF per l'Applicazione Gestione Corsi.

SOLUZIONE

Esercizio 1



La rappresentazione matriciale di questa rete (compresa la matrice di incidenza della rete) è:

Matrice I:

0	1	0	0	0
1	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	1

Matrice O:

1	0	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0

La matrice $C = O-I$.

Marcatura:

1
0
0
1
0
0

Nella marcatura corrente sono abilitate t_2 e t_4 .

Per questa rete è possibile stabilire l'abilitazione di una transizione sulla base delle informazioni contenute nella matrice di incidenza, perché è una rete pura (nessun posto sia di ingresso sia di uscita per una transizione).

La rete è limitata (*bounded*) : nessun posto potrà contenere più di 1 toke.

Esercizio 2

Tipi definiti dall'utente

[Aule, Giorni, Stanze, Docenti, Posti]

Giorni = {1..5} Aule = {1..20} Settimane = {1..52} Posti = {20..200}

Docenti = insieme dei docenti, ogni docente è indicato con il nome.

Variabili che descrivono lo stato del sistema:

- 1) capienza: funzione che associa alle aule il relativo numero di posti,
- 2) prenotazioni: funzione parziale dalle triple (aula, giorno, settimana) al nome di chi ha fatto la prenotazione. Se una tripla non è presente, significa che l'aula in quel giorno è libera.

Facoltà

prenotazioni: Aule \times Giorni \times Settimane \rightarrow Docenti
 capienza: Aule \rightarrow Posti

InitFacoltà

Δ Facoltà

prenotazioni' = \emptyset

capienza' = {1 \mapsto 20, 2 \mapsto 100, .. 20 \mapsto 200}

Successo

rep!: Report

rep! = 'Okay'

Prenota aula

Precondizioni:

- 1) c'è una aula! libera in (giorno?,settimana?)
- 2) la capienza dell'aula è maggiore o uguale a num_studenti?

PrenotaAula

Δ Facoltà
nome?: Docente
giorno?: Giorni
settimana?: Settimane
aula!: Aule
num_studenti?: \mathbb{N}

(aula!,giorno?,settimana?) \notin dom prenotazioni
capienza(aula!) \geq num_studenti?
prenotazioni' = prenotazioni \cup {(aula!,giorno?,settimana?) \mapsto nome?}
capienza' = capienza

NessunaAulaLibera

\exists Facoltà
giorno?: Giorni
settimana?: Settimane
num_studenti?: \mathbb{N}
rep!: Report

\exists aula: Aule •
((aula,giorno?,settimana?) \notin dom prenotazioni \wedge
capienza(aula) \geq num_studenti?)
rep! = 'Nessuna aula libera con la capienza richiesta'

PrenotazioneAula \equiv PrenotaAula \wedge Successo

\vee

NessunaAulaLibera

Esercizio 3

		def	use	du(A)	du(B)	du(C)	du(X)	du(Y)
1	program diciotto;							
2	var A,B,C: Integer;							
3	X,Y: real;							
4	begin							
5	Read(A);	A		7,9,10, 13,15				
6	Read(B);	B			7,9,10,1 3			
7	if (B-A*C)>0		A,B,C					
8	then begin							
9	X:=-B+sqrt(B-A*C);	X	A,B,C				16	
10	Y:=-B-sqrt(B-A*C);	Y	A,B,C					17
11	end							
12	else X:=-Y;	X	Y				16	
13	while A-B > 0		A,B					
14	do begin							
15	A:= A-C;	A	A,C	15				
16	X:=X-1;	X	X				16	
17	Y:=Y-2;	Y	Y					17
18	end							
19	end.							

I cammini da coprire sono quindi:

- 1) 5-6-7-8-9-10-11-13-14-15 e 15-16-17-18-13-14-15 per la var. A
- 2) 6-7-8-9-10-11-13 per la var. B
- 3) 9-10-11-13-14-15-16, 12-13-14-15-16 e 16-17-18-13-14-15-16 per la var. X
10-11-13-14-15-16-17 e 17-18-13-14-15-16-17 per la var. Y

Esercizio 4

Regole identificazione ILF

Entità e relazioni	Il gruppo di dati o informazioni di controllo è logico e identificabile dall'utente	.Il gruppo di dati è mantenuto all'interno del confine dell'applicazione che si sta contando da un processo elementare
Docenti	Sì	Sì, è mantenuto dal processo Inserisci Docente
Esami Effettuati	Sì	Sì, è mantenuto dal processo Inserisci Esame
Tesi	Sì	Sì, è mantenuto dal processo Inserisci Tesi
Studente	Sì	No, il processo Inserisci Studente inserisce anche i dati riguardanti il piano di studi
Piano_di_studi	Sì	No, il processo Inserisci Studente inserisce anche i dati riguardanti lo studente
Studente - Piano_di_studi	Sì	Sì, è mantenuto dal processo Inserisci Studente
Corsi	Sì	No, i dati sono contenuti nell'Applicazione Gestione Corsi

ILF identificati:

- Docenti
- Esami Effettuati
- Tesi
- Studente - Piano_di_studi

Regole identificazione EIF

Entità e relazioni	Il gruppo di dati o informazioni di controllo è logico e identificabile dall'utente	Il gruppo di dati è referenziato dall'applicazione che si sta misurando ed è ad essa esterno	Il gruppo di dati non è mantenuto dall'applicazione che si sta misurando	Il gruppo di dati è mantenuto in un ILF di un'altra applicazione
Corsi	Sì	Sì	Sì	Sì

EIF identificati:

- Corsi

RET

ILF o EIF	Sottogruppi
Docenti	1
Esami Effettuati	1
Tesi	1
Studente – Piano_di_studi	1
Corsi	1

DET

ILF o EIF	Campo riconoscibile dall'utente e non ripetuto? Se sì, conta 1 DET	DET usato da più applicazioni? Se sì, conta solo i DET usati dall'applicazione	Campo richiesto per stabilire una relazione con un altro ILF o EIF? Se sì, conta 1 DET
Docenti			
Nome	Sì	No	No
Dipartimento	Sì	No	No
Totale	2		
Esami Effettuati			
Data	Sì	No	No
Voto	Sì	No	No
Nome docente	No	No	Sì
Matricola studente	No	No	Sì
Totale	4		
Tesi			
Titolo	Sì	No	No
Data	Sì	No	No
Voto	Sì	No	No
Nome docente	No	No	Sì
Matricola studente	No	No	Sì
Totale	5		
Studente – Piano di Studi			
Matricola	Sì	No	No
Indirizzo	Sì	No	No
Nome	Sì	No	No
Codice corso	No	No	Sì
Totale	4		
Corsi			
Codice	Sì	No	No
Descrizione	Sì	No	No
Totale	2		

Regole identificazione EI

Processo		
Inserisci Docente		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	Sì, il compito principale è di mantenere un ILF
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EI	I dati o le informazioni di controllo sono ricevuta dall'esterno del confine dell'applicazione	Sì
	Almeno un ILF è mantenuto se i dati che entrano nel confine non sono informazioni di controllo che alterano il comportamento del sistema	Sì, l'ILF Docente è mantenuto
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti tre affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EI dell'applicazione 	Sì

Processo		
Inserisci Studente		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	Sì, il compito principale è di mantenere un ILF
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EI	I dati o le informazioni di controllo sono ricevuta dall'esterno del confine dell'applicazione	Sì
	Almeno un ILF è mantenuto se i dati che entrano nel confine non sono informazioni di controllo che alterano il comportamento del sistema	Sì, l'ILF Studente – Piano_di_Studio è mantenuto
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti tre affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EI dell'applicazione 	Sì

Processo		
Inserisci Esame		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	Sì, il compito principale è di mantenere un ILF
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EI	I dati o le informazioni di controllo sono ricevuta dall'esterno del confine dell'applicazione	Sì
	Almeno un ILF è mantenuto se i dati che entrano nel confine non sono informazioni di controllo che alterano il comportamento del sistema	Sì, l'ILF Esami Effettuati è mantenuto
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti tre affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EI dell'applicazione 	Sì

Processo		
Inserisci Tesi		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	Sì, il compito principale è di mantenere un ILF
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EI	I dati o le informazioni di controllo sono ricevuta dall'esterno del confine dell'applicazione	Sì
	Almeno un ILF è mantenuto se i dati che entrano nel confine non sono informazioni di controllo che alterano il comportamento del sistema	Sì, l'ILF Tesi è mantenuto
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti tre affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EI dell'applicazione 	Sì

Processo		
Interroga Docenti		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	No, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente

Processo		
Elenca Docenti		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	No, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente

Processo		
Interroga Tesi		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	No, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente

EI identificati:

- Inserisci Docente
- Inserisci Studente
- Inserisci Esame
- Inserisci Tesi

Regole identificazione EQ

Processo		
Interroga Docenti		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EQ?	Sì, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EQ	La funzione manda dati o informazioni di controllo fuori dal confine dell'applicazione	Sì
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti 3 affermazioni deve essere vera:	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EO o EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EO ed EQ dell'applicazione 	No, sono gli stessi di Elenca docenti
	<ul style="list-style-type: none"> Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EO ed EQ dell'applicazione 	No, sono gli stessi di Elenca docenti
	Per il processo identificato, <u>tutte</u> le seguenti 5 affermazioni devono essere vere	Sì, dati sono reperiti dall'ILF Docenti
	<ul style="list-style-type: none"> La logica di processo del processo elementare reperisce dati o informazioni di controllo da un ILF o EIF 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> La logica di processo del processo elementare non contiene una formula matematica o un calcolo 	Sì
<ul style="list-style-type: none"> La logica di processo del processo elementare non crea dati derivati 	Sì	
<ul style="list-style-type: none"> La logica di processo del processo elementare non mantiene un ILF 	Sì	
<ul style="list-style-type: none"> La logica di processo del processo elementare non altera il comportamento del sistema 	Sì	

Processo		
Elenca Docenti		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EQ?	Sì, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EQ	La funzione manda dati o informazioni di controllo fuori dal confine dell'applicazione	Sì
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti 3 affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EO o EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EO ed EQ dell'applicazione 	No, sono gli stessi di Interroga Docenti
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EO ed EQ dell'applicazione 	No, sono gli stessi di Interroga Docenti
	Per il processo identificato, <u>tutte</u> le seguenti 5 affermazioni devono essere vere <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare reperisce dati o informazioni di controllo da un ILF o EIF 	Sì, dati sono reperiti dall'ILF Docenti
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non contiene una formula matematica o un calcolo 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non crea dati derivati 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non mantiene un ILF 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non altera il comportamento del sistema 	Sì

Processo		
Interroga Tesi		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EQ?	Sì, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EQ	La funzione manda dati o informazioni di controllo fuori dal confine dell'applicazione	Sì
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti 3 affermazioni deve essere vera:	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EO o EQ dell'applicazione 	
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EO ed EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EO ed EQ dell'applicazione 	Sì
	Per il processo identificato, <u>tutte</u> le seguenti 5 affermazioni devono essere vere	Sì, dati sono reperiti dall'ILF Tesi
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare reperisce dati o informazioni di controllo da un ILF o EIF 	
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non contiene una formula matematica o un calcolo 	
<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non crea dati derivati 	Sì	
<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non mantiene un ILF 	Sì	
<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non altera il comportamento del sistema 	Sì	

EQ identificati:

- Interroga Docenti
- Elenca Docenti
- Interroga Tesi

EO identificati: nessuno

Complessità di Interroga Tesi FTR per EQ

EQ	ILFs e EIFs referenziati
Interroga Tesi	Tesi

DET per EQ

Campo	Campo riconoscibile dall'utente, non ripetuto che entra o esce dal confine dell'applicazione? Conta come 1 DET	Messaggio di risposta del sistema o campo che specifica l'azione? Conta come 1 DET	Il campo è un letterale, una variabile di pagina o informazione di sistema? Non contarlo	Campo reperito o derivato dal sistema, che non attraversa il confine? Non contarlo	Conta come DET?
Interroga Tesi					
Nome Docente	Si	No	No	No	Si
Titolo	Si	No	No	No	Si
Data	Si	No	No	No	Si
Voto	Si	No	No	No	Si
Totale	4				