

2

Specifiche dei Requisiti

Di ogni promotore dell'agenzia, identificato da una matricola, interessa il nome, il cognome e l'insieme dei clienti di cui gestisce il portafoglio.

Dei clienti interessa il nome, il cognome, il codice fiscale, almeno un recapito telefonico, un indirizzo email (se disponibile) e gli estremi di un documento di riconoscimento (tipo e numero), oltre che il promotore che gestisce attualmente il loro capitale.

I clienti possono cambiare promotore all'interno dell'agenzia: Stoxx deve quindi essere in grado, per ogni cliente, di mantenere anche l'informazione su tutti i promotori dell'agenzia che hanno gestito il suo patrimonio nel passato (con relativo periodo), e una descrizione sulla causa che ha portato il cliente ad abbandonarlo (ad es., insoddisfazione).

Gli strumenti finanziari accessibili ai clienti dell'agenzia possono essere di diverse tipologie: fondi gestiti, titoli azionari, titoli obbligazionari, o titoli di stato. Dei titoli azionari e obbligazionari interessa l'azienda emittente, del fondo la società di gestione, del titoli di stato lo stato che li ha emessi. I fondi gestiti sono paragonabili a titoli, ma in realtà consistono in investimenti, da parte della società di gestione del fondo, in un gran numero di titoli; tale politica ha come obiettivo quello di offrire al cliente uno strumento finanziario altamente diversificato e quindi meno soggetto alle volatilità del mercato, mantenendo la semplicità di gestione dei titoli (quote di un fondo gestito possono essere acquistate e vendute come se fossero semplici titoli azionari, obbligazionari o di stato). Di ogni fondo gestito Stoxx deve mantenere l'informazione circa il numero (non la lista) di titoli che contiene e la sua composizione, data dalla percentuale (in valore) di titoli azionari, obbligazionari, e di stato che lo compongono (non è necessario che da un fondo si possa risalire ai singoli titoli in possesso del fondo).

I clienti, dietro consiglio del loro promotore, effettuano investimenti, ognuno dei quali si concretizza in uno o più atti di compravendita di un certa quantità di un titolo o fondo. Di ogni atto di compravendita, Stoxx deve mantenere l'informazione sulla quantità del titolo o del fondo acquistati o ceduti, la data dell'atto e l'importo investito o liquidato.

Al fine di monitorare l'andamento degli investimenti dei clienti, nel sistema vengono

memorizzati periodicamente i valori di tutti i titoli (azionari, obbligazionari, di stato) e delle quote di tutti i fondi gestiti trattati. La periodicità di tali monitoraggi non è nota a priori, e non è uguale per tutti i titoli o fondi. Pertanto, se per un certo giorno il valore di un titolo o della quota di un fondo non è disponibile, questo si assume essere rimasto invariato dall'ultima rilevazione.

Il sistema viene utilizzato direttamente solo dai promotori dell'agenzia (che effettuano investimenti o disinvestimenti per conto dei loro clienti). In particolare, Stoxx deve fornire ai promotori dell'agenzia le seguenti funzionalità:

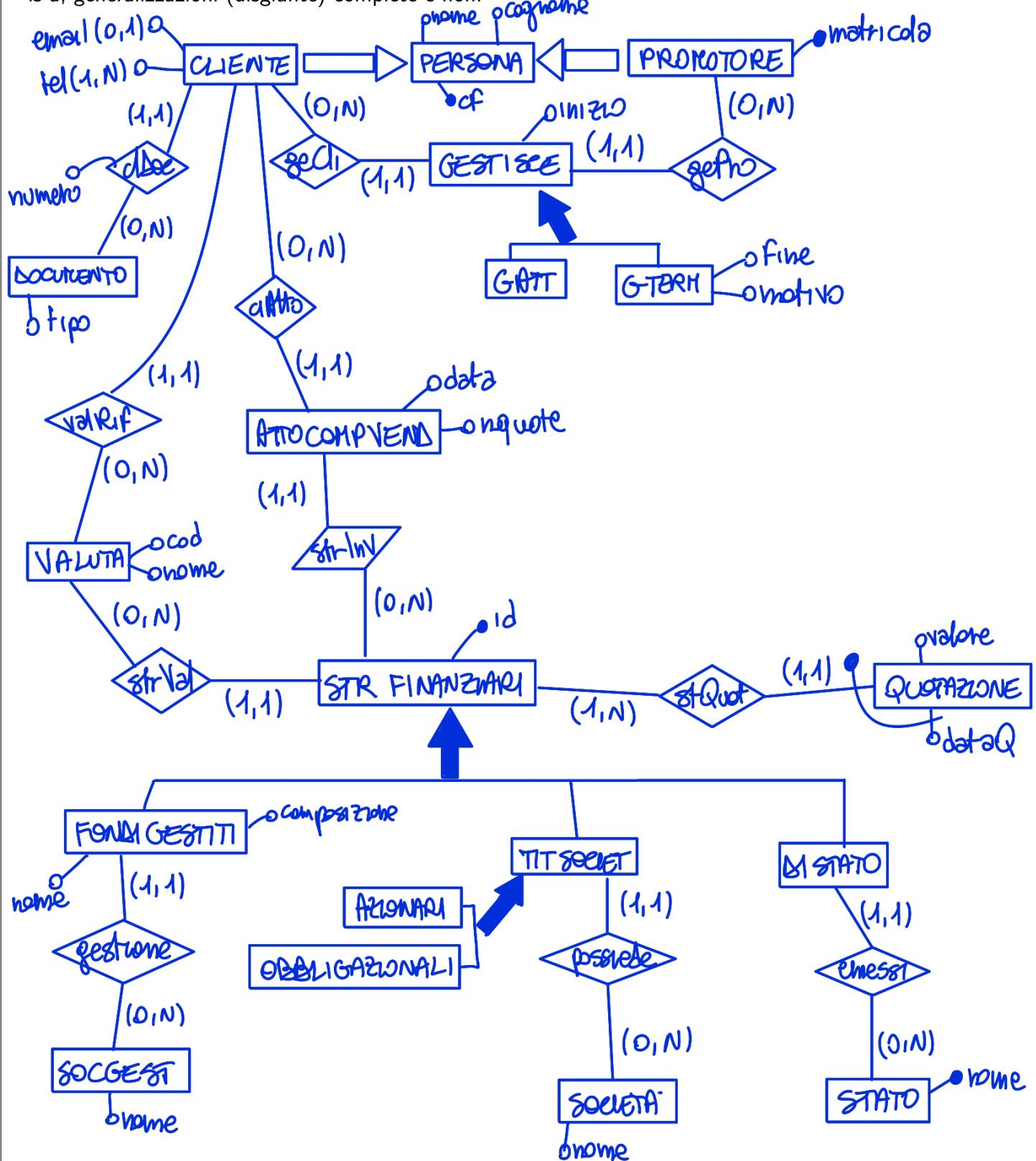
- Investire, per conto di un dato cliente, una certa quantità di denaro in un dato titolo o fondo. Il numero di quote del titolo o fondo acquisite nel portafoglio del cliente è dato dal valore dell'importo investito diviso il valore più recente della quotazione del titolo o fondo scelto.
- Disinvestire, per conto di un dato cliente tutte o una parte delle quote di un titolo o fondo in suo possesso: la funzione dovrà restituire l'importo da liquidare al cliente a seguito della transazione, calcolato come il prodotto tra il numero di quote del titolo o fondo che il cliente ha deciso di vendere e il valore più recente della relativa quotazione.
- Calcolare il valore complessivo corrente del portafoglio di un dato cliente ottenuto moltiplicando il numero di quote in portafoglio di ogni titolo o fondo per il valore della relativa quotazione più recente.
- Calcolare il profilo di rischio di un dato cliente che dipende dal valore percentuale di azioni da egli possedute, rispetto al valore del suo portafoglio complessivo. A tal fine valgono sia i titoli azionari posseduti direttamente dal cliente, sia le componenti azionarie dei diversi fondi di cui il cliente possiede quote. Il profilo di un cliente è "basso" se la percentuale di azioni da egli possedute è al più il 10% del suo portafoglio, "moderato" se tale percentuale è compresa tra il 10% (estremo escluso) e il 40%, "alto" se è compresa tra il 40% (estremo escluso) e il 60%, "aggressivo" se è superiore al 60%.

Domanda 2 (45 minuti; 75 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti, producendo un diagramma ER concettuale per l'applicazione, il dizionario dei dati ed eventuali vincoli esterni.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Diagramma ER

Produrre un diagramma ER concettuale per l'applicazione in termini di entità, relationship, attributi, relazioni is-a, generalizzazioni (disgiunte) complete e non.



Dizionario dei dati Per ogni entità e relationship del diagramma ER **con** attributi o vincoli:

- Definire il dominio e la molteplicità degli attributi (se diversa da (1,1))
- Definire eventuali vincoli esterni in logica del primo ordine estesa con teoria degli insiemi e semantica di mondo reale, usando il seguente alfabeto:
 - Un simbolo di predicato $E/1$ per ogni entità E .
Semantica di $E(x)$: x è una istanza di E .
 - Un simbolo di predicato $D/1$ per ogni dominio D .
Semantica di $D(x)$: x è un valore di D .
 - Un simbolo di predicato r/n ($n > 0$) per ogni relationship n -aria r .
Semantica di $r(x_1, \dots, x_n)$: x_1, \dots, x_n è una istanza di r .
 - Un simbolo di predicato $a/2$ per ogni attributo a di entità
Semantica di $a(x, v)$: uno dei valori dell'attributo a dell'istanza x è v .
 - Un simbolo di predicato $a/(n+1)$ per ogni attributo a di relationship n -aria.
Semantica di $a(x_1, \dots, x_n, v)$: uno dei valori dell'attr. a dell'istanza (x_1, \dots, x_n) della relat. è v .
 - Opportuni simboli di predicato (soggetti a *semantica di mondo reale*) per gestire confronti tra valori di domini numerici o comunque ordinati (tra cui $</2$, $\leq/2$, $>/2$, $\geq/2$).
 - Il predicato di uguaglianza $=/2$ (la cui interpretazione è la relazione che lega ogni elemento del dominio di interpretazione solo con se stesso).
 - Opportuni simboli di costante (soggetti a *semantica di mondo reale*), tra cui *adesso*, interpretato come il valore del dominio DataOra che rappresenta l'istante corrente.

Risposta

<p>[1] Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>Persona</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltep. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>name</td> <td>str</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cognome</td> <td>str</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cf</td> <td>CodFis</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p> <p><u>[N. Persona.disj]</u></p> <p><u>$\forall p \text{ Persona}(p) \rightarrow$</u></p> <p><u>$\text{Cliente}(p) \vee \text{Prenotatore}(p)$</u></p>	attributo	dominio	moltep. (*)	name	str		cognome	str		cf	CodFis		<p>[2] Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>Cliente</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltep. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>email</td> <td>Email</td> <td>(0,1)</td> </tr> <tr> <td>telef</td> <td>Telefono</td> <td>(1, N)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p> <p><u>[N. Quote.nonNeg]</u></p> <p><u>$\forall c, s, d$</u></p> <p><u>$\text{Cliente}(c) \wedge \text{strFin}(s) \wedge \text{data}(d)$</u></p> <p><u>$\rightarrow \text{InquotePossedute}(c, s, d) \geq 0$</u></p>	attributo	dominio	moltep. (*)	email	Email	(0,1)	telef	Telefono	(1, N)
attributo	dominio	moltep. (*)																				
name	str																					
cognome	str																					
cf	CodFis																					
attributo	dominio	moltep. (*)																				
email	Email	(0,1)																				
telef	Telefono	(1, N)																				

<p><input checked="" type="checkbox"/> Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>Promotore</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltep. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>matricola</i></td> <td><i>str</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltep. (*)	<i>matricola</i>	<i>str</i>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>Gestione</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltep. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>inizio</i></td> <td><i>dataora</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltep. (*)	<i>inizio</i>	<i>dataora</i>	
attributo	dominio	moltep. (*)											
<i>matricola</i>	<i>str</i>												
attributo	dominio	moltep. (*)											
<i>inizio</i>	<i>dataora</i>												

<p><input checked="" type="checkbox"/> Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>GestTerm</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltep. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>fine</i></td> <td><i>dataora</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>motivo</i></td> <td><i>str</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p> <p><i>[N. GTerm. date]</i></p> <p><i>forall g</i></p> <p><i>GestTerm(g) /\ inizio(i,g) /\ fine(f,g) -> i <= f</i></p>	attributo	dominio	moltep. (*)	<i>fine</i>	<i>dataora</i>		<i>motivo</i>	<i>str</i>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <i>clDoc</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltep. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>numero</i></td> <td><i>str</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltep. (*)	<i>numero</i>	<i>str</i>	
attributo	dominio	moltep. (*)														
<i>fine</i>	<i>dataora</i>															
<i>motivo</i>	<i>str</i>															
attributo	dominio	moltep. (*)														
<i>numero</i>	<i>str</i>															

<p>7 Tipo: Entità Relationship (cerchiare) Nome: Documento attributo dominio moltep. (*)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Tipo</td><td style="padding: 5px;">str</td></tr> </table>	Tipo	str	<p>9 Tipo: Entità Relationship (cerchiare) Nome: AttoCompVend attributo dominio moltep. (*)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">data</td><td style="padding: 5px;">dataora</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">inquote</td><td style="padding: 5px;">reale > 0</td></tr> </table>	data	dataora	inquote	reale > 0
Tipo	str						
data	dataora						
inquote	reale > 0						
<p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	<p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p> <p>$\exists V. Atto. data$</p> <p>$\forall a, c$</p> <p>$AttoCompVend(c) \wedge invAtto(a, inv) \wedge$</p> <p>$clAtto(c, a) \rightarrow$</p> <p>$\exists g, d$ Gestione(g) \wedge gest(c, g)</p> <p>\wedge gestAtt(g, d) = true</p>						

<p>8 Tipo: Entità Relationship (cerchiare) Nome: Valuta attributo dominio moltep. (*)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">nome</td><td style="padding: 5px;">str</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">cod</td><td style="padding: 5px;">str di 3 caratteri</td></tr> </table>	nome	str	cod	str di 3 caratteri	<p>10 Tipo: Entità Relationship (cerchiare) Nome: StrFinanziari attributo dominio moltep. (*)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">id</td><td style="padding: 5px;">str</td></tr> </table>	id	str
nome	str						
cod	str di 3 caratteri						
id	str						
<p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	<p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>						

<p>11 Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>Quotazione</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltepl. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>valore</u></td> <td><u>reale ≥ 0</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>dataQ</u></td> <td><u>dataora</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<u>valore</u>	<u>reale ≥ 0</u>		<u>dataQ</u>	<u>dataora</u>		<p>13 Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>Fondi Gestiti</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltepl. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>nome</u></td> <td><u>str</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td><u>composizione</u></td> <td><u>CompFondo</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<u>nome</u>	<u>str</u>		<u>composizione</u>	<u>CompFondo</u>	
attributo	dominio	moltepl. (*)																	
<u>valore</u>	<u>reale ≥ 0</u>																		
<u>dataQ</u>	<u>dataora</u>																		
attributo	dominio	moltepl. (*)																	
<u>nome</u>	<u>str</u>																		
<u>composizione</u>	<u>CompFondo</u>																		

<p>12 Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>Stato</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltepl. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>nome</u></td> <td><u>str</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<u>nome</u>	<u>str</u>		<p>14 Tipo: Entità Relationship (cerchiare)</p> <p>Nome: <u>Società</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>attributo</th> <th>dominio</th> <th>moltepl. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>nome</u></td> <td><u>str</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) solo se diversa da (1,1)</p> <p>Vincoli:</p>	attributo	dominio	moltepl. (*)	<u>nome</u>	<u>str</u>	
attributo	dominio	moltepl. (*)											
<u>nome</u>	<u>str</u>												
attributo	dominio	moltepl. (*)											
<u>nome</u>	<u>str</u>												

Ulteriori vincoli esterni, specifica di eventuali operazioni ausiliarie invocate da tali vincoli, e specifica dei domini concettuali non di tipo base

[V. Gest. disj]

$\rightarrow \exists c, i, g_1, g_2, m_1, m_2 \text{ Client}(c) \wedge \text{dataora}(i) \wedge \text{gestione}(g_1)$
 $\wedge \text{gestione}(g_2) \wedge g_1 \neq g_2 \wedge \text{clGest}(c, g_1) \wedge \text{clGest}(c, g_2) \wedge$
 $\text{gestAtt}(g_1, i) = \text{true} \wedge \text{gestAtt}(g_2, i) = \text{true}$

Domino Telefono :

codPaese: str di al più 5 cifre numeriche
 numero: str di al più 15 cifre numeriche

Domino CofFis:

str. di 16 char secondo standard

Domino Email:

stringa secondo standard

Domino CampFondo

- azioni: reale [0,1]
- obbligazioni: reale [0,1]
- titolista: reale [0,1]

[V. CampFondo.perc]

$\forall c, a, o, s$

$\text{CampFondo}(c) \wedge \text{azioni}(a, c) \wedge \text{obbligazioni}(o, c) \wedge$
 $\text{titolista}(s, c) \rightarrow a + o + c \leq 1$

Risposta alla Domanda 2 (segue)

`gestTAtt(g: Gestione, ist: dataora): boolean`

pre: nessuna

post: No side-effect

Val. ritorno: Sia i t.c. soddisfa: inizio(i, g)

Sia f t.c:

- se è vero GestTerm(g) \rightarrow fine(g, f)
- altrimenti $f = \text{infinito}$

result = $i \leq \text{ist} \leq f$

`importAtto(a: AttoComprend): reale`

pre: nessuna

post: No side-effect

Val. ritorno: Siano s, d, n t.c.

strAtto(s, a) \wedge strInv(s, inv) \wedge nquote(a, n) \wedge data(a, d)

result = quotazione(s, d) $\cdot n$

`quotazione(s: strfinanz, d: data): reale ≥ 0`

pre: $d \leq \text{adesso}$

post: No side-effect

Val. ritorno: Sia

$$Q = \{(dq, v) \mid \exists q$$

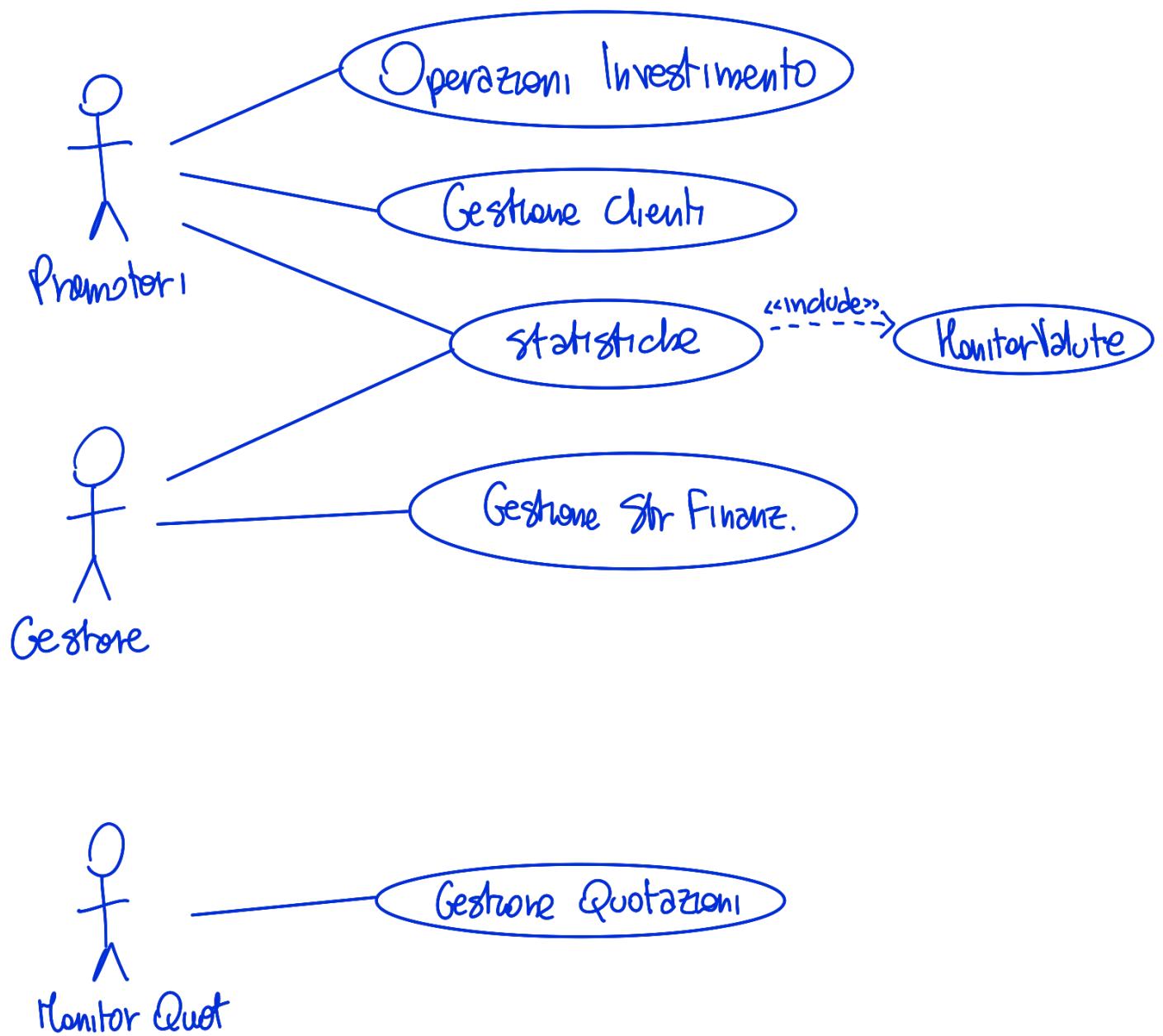
Quotazione(q) \wedge data(d, q) \wedge valore(v, q) $\wedge dq \leq d\}$

result è t.c. soddisfa:

$\exists d\text{-result } (d\text{-result}, \text{result}) \text{ in } Q \wedge$

$\neg \exists dq, v \quad (dq, v) \text{ in } Q \wedge dq > d\text{-result}$

Domanda 3 (5 minuti; 10 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti, producendo un diagramma UML degli use-case che definisca ad alto livello tutte le funzionalità richieste al sistema.

Risposta

Domanda 4 (10 minuti) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti definendo le operazioni degli use-case.

In particolare, per ogni use-case definito nella risposta alla **Domanda 3** definire la **segnatura** di tutte le operazioni che lo compongono, in termini di nome dell'operazione, nomi e dominio concettuale degli argomenti, dominio concettuale dell'eventuale valore di ritorno.

[1] Specifica use-case: Operazioni Investimento (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

insertAftoCV (p: Promotore, s: StrFinanz, c: Cliente, rq: reale > 0) : AftoComplVend

importAfto (a: AftoComplVend) : reale

[2] Specifica use-case: Gestione Str. Finanziari (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

quotazione (s: StrFinanz, d: data) : reale ≥ 0

[3] Specifica use-case: Gestione Clienti (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

inserisciCliente (n: str, c: str, cf: CodFis, email: Email(0,1),
tel: Telefono(1,N), tdoc: TipoDoc, ndoc: str) : Cliente

Domanda 4 (10 minuti) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti definendo le operazioni degli use-case.

In particolare, per ogni use-case definito nella risposta alla **Domanda 3** definire la **segnatura** di tutte le operazioni che lo compongono, in termini di nome dell'operazione, nomi e dominio concettuale degli argomenti, dominio concettuale dell'eventuale valore di ritorno.

1 Specifica use-case: Statistiche (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

portafoglio(c: Cliente, d: data) : (Valuta, reale ≥ 0) (O, N)

valPorzionePortafoglio(c: Cliente, d: data, v: Valuta) : reale ≥ 0

QUOTEPossedute(c: Cliente, s: StrFin, d: data) : reale ≥ 0

2 Specifica use-case: Statistiche (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

profiloRischio(c: Cliente, d: data) : {basso, moderato, alto, aggressivo}

3 Specifica use-case: MonitorValute (sistema esterno) (nome use-case)

Operazioni dello use-case:

converti(v_from: Valuta, imp: reale, istante: dataora, v_to: Valuta) : reale

Domanda 5 (30 minuti; 60 minuti al massimo) Proseguire la fase di Analisi Concettuale dei requisiti producendo le specifiche concettuali per le operazioni di use-case, **limitandosi** a quelle necessarie a modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale (come quella qui a sinistra). In particolare, per ogni operazione, definire segnatura, precondizioni e postcondizioni utilizzando il linguaggio della logica del primo ordine. Si assuma lo stesso vocabolario definito alla **Domanda 2**.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Risposta

insertAttoCV (p : Promotore, s : StrFinanz, c : Cliente, nq : reale > 0) : AttoCompVend

pre-cond: $\exists g \text{ Gestione}(g) \wedge \text{clGest}(c, g) \wedge \text{gestAtt}(g, \text{adesso}) \wedge \text{promGest}(p, g)$

post-cond:

Mod. del liv. est. dei dati : sì

Var. esempio di pref: nuova ennupla α

Var nel dom. di interpret: AttoCompVend(α), data(α , adesso), nquote(nq, α)

Valore ritorno: result = α

valPorzionePortafoglio (c : Cliente, d : data, v : Valuta,

soltazioni: booleano) : reale ≥ 0

pre: $d \leq \text{adesso}$

post: No side-effect

$A = \{(a, s, nq) \mid \exists da \text{ AttoCompVend}(a) \wedge \text{clAtto}(c, a) \wedge \text{data}(a, da) \leq d \wedge \text{strAtto}(s, a) \wedge \text{valutaStr}(s, v) \wedge \text{nquote}(nq, a) \wedge (\text{soltazioni} = \text{true} \rightarrow$

$T, \text{tobAffian}(s) \rightarrow nq' = nq \vee$

$\text{fondo}(s) \rightarrow \exists c, az \text{ composizione}(s, c) \wedge \text{azioni}(c, az) \wedge nq' = nq \cdot az\}$

$\wedge \text{soltazioni} = \text{false} \rightarrow nq' = nq$

$\text{result} = \sum_{(a, s, nq) \in A} nq \cdot \text{quotazione}(s, d)$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

$\text{portafoglio}(c: \text{cliente}, d: \text{data}, \text{soltzoni}: \text{bool}) : (\text{Valuta}, \text{reale} \geq 0) (O, N)$

precond: $d \leq \text{adesso}$

postcond:

$$\rho = \{(v, r) \mid \text{Valuta}(v) \wedge r = \text{valPorzionePortafoglio}(c, d, v, \text{soltzoni})\}$$

$$\text{result} = \{(v, r) \mid (v, r) \in \rho \wedge r > 0\}$$

$\text{nquotePossedute}(c: \text{cliente}, s: \text{strFin}, d: \text{data}): \text{reale} \geq 0$

pre: $d \leq \text{adesso}$

post: No side-effect

Val. ritorno:

$$A = \{(a, nq) \mid \exists s, da \text{ AttoComprend}(a) \wedge \text{clAtto}(c, a) \wedge \text{data}(a, da) \leq d \\ \wedge \text{strAtto}(s, a) \wedge \text{nquote}(nq, a)\}$$

$$\text{result} = \sum_{(a, nq) \in A} nq$$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

profiloRischio(c: cliente, d: data): { basso, moderato, alto, aggressivo }

precondizioni: $d \leq \text{adesso}$

postcondizioni:

No side-effect:

Val di ritorno:

importoP = valorePortafoglioInValuta(c, d, false)

importoA = valorePortafoglioInValuta(c, d, true)

Sia percf = importoA / importoP

result = 'basso' se percf < 0,1

'moderato' se $0,1 \leq \text{percf} < 0,4$

'alto' se $0,4 \leq \text{percf} < 0,6$

'aggressivo' se $0,6 \leq \text{percf}$

Risposta alla Domanda 5 (segue)

$\text{valutaPortafoglioInValuta} (c: \text{Cliente}, d: \text{data}, \text{soluzioni}: \text{boolean}) : \text{reale} \geq 0$

pre: $d \leq \text{adesso}$

post:

$P = \text{portafoglio}(c, d, \text{soluzioni})$

Sia valRif t.c: $\text{valuta}(\text{valRif}) \wedge \text{valutaRiferimento}(c, \text{valRif})$

$P' = \{(v, i') \mid \exists v, i \quad (v, i) \text{ in } P \wedge$

$i' = \text{MonValute.converti}(v, i, d, \text{valRif})\}$

$$\text{result} = \sum_{(v, i') \in P'} i'$$

2 Progettazione della base dati e delle funzionalità

Domanda 6 (20 minuti; 30 minuti al massimo) Iniziare la fase di progettazione logica della base di dati decidendo il DBMS da utilizzare e ristrutturando lo schema ER concettuale, il dizionario dei dati e i vincoli esterni. In particolare:

- progettare una corrispondenza tra i domini concettuali ed opportuni domini SQL (domini base o utente, oppure realizzati mediante relazioni aggiuntive) supportati dal DBMS scelto
- eliminare attributi multivale o composti
- eliminare relazioni is-a e generalizzazioni
- definire un identificatore primario per ogni entità
- valutare se e come aggiungere ridondanza in maniera controllata
- ristrutturare i vincoli esterni per renderli consistenti con la struttura del nuovo diagramma.

Descrivere brevemente le principali scelte effettuate.

DBMS da utilizzare PostgreSQL
 Corrispondenza tra domini concettuali e domini supportati dal DBMS

```

create domain StringS as varchar(50);
" " " StringM as varchar(200);
" " " StringL as varchar(500);
" " " RealGZ as real check (value > 0);
" " " RealGEZ as real check (value ≥ 0);

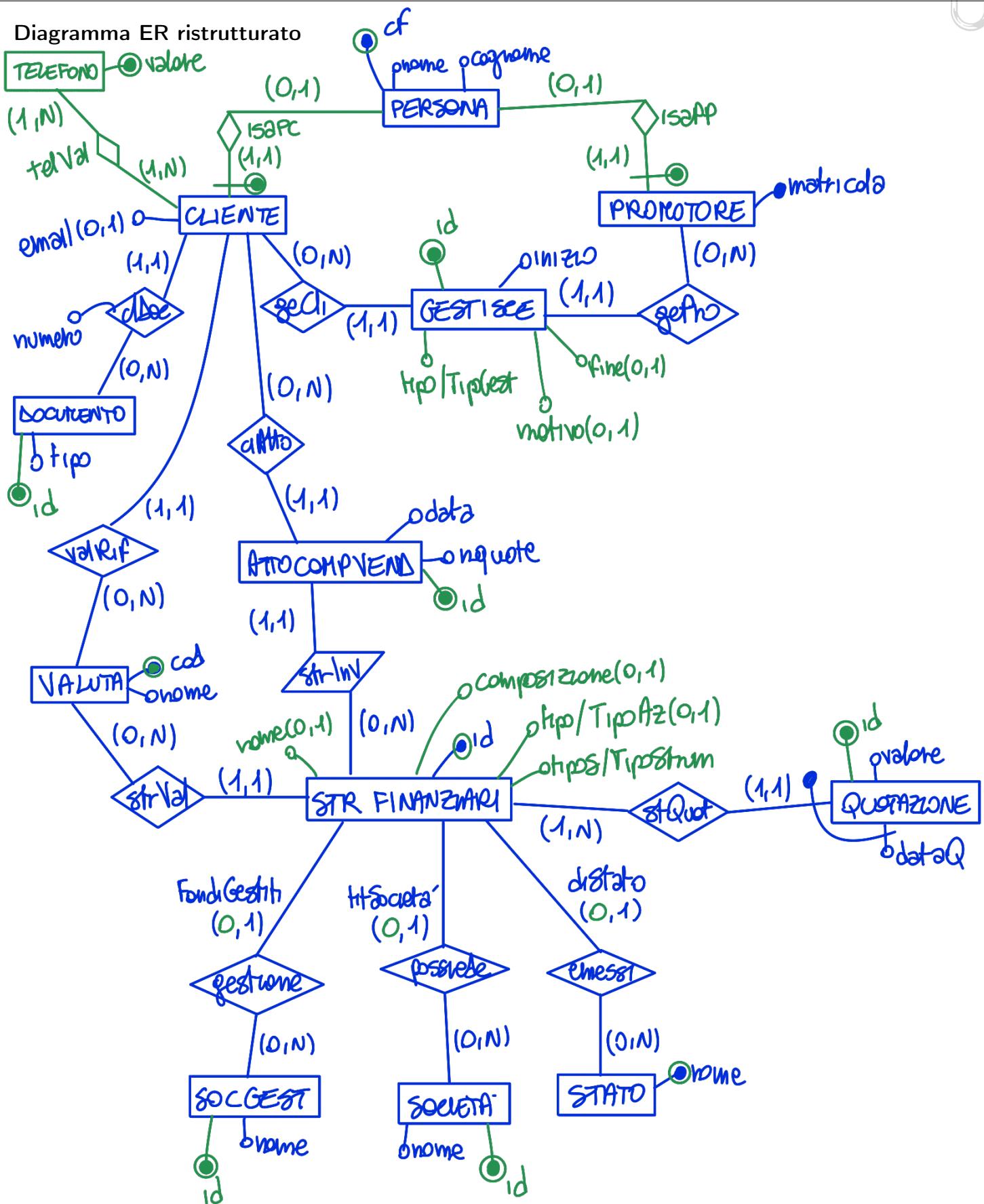
create domain Email as StringM check (isValid(value));
create domain CodFiscale as char(16) check (isValid(value));
create domain RealInterval as real check (value ≥ 0 and value ≤ 1)

" " " TelefonoCodicePaese as char(5)
check (value is not null and value ~'^[0-9]*$')
" " " TelefonoNumero as char(15)
check (value is not null and value ~'^[0-9]*$')

create type Comprando as (
    azioni: RealInterval
    obbligazioni: RealInterval
    totalista: RealInterval
)
    
```

create type Telefono as (
 codPaese: TelefonoCodicePaese
 numero: TelefonoNumero
)

Diagramma ER ristrutturato



Breve descrizione delle scelte effettuate durante la ristrutturazione

unione dell'is-a in Gestisce

unione dell'is-a in strfinanziari

sostituzione dell'is-a con relationship per Persona

Vincoli esterni introdotti o modificati durante la fase di ristrutturazione
 (si omettano i vincoli esterni la cui formulazione è rimasta identica a seguito della ristrutturazione)

create domain TipoGest as enum('G-FTT', 'G-TERM')

create domain Tipofazio as enum('Azione', 'Obbligazionario')

create domain Tipostrum as enum('FondiGestiti', 'TitSoceta', 'BilStato')

[N. Gestisce.fine]

$\forall g \text{ Gestisce}(g) \rightarrow$

$[\text{tipo}(g, \text{GTerm})] \leftrightarrow [\exists f, m \text{ fine}(f, g) \wedge \text{motivo}(m, g)]$

$\wedge [\text{tipo}(g, \text{GTerm})] \leftrightarrow [\exists f, i \text{ fine}(f, g) \wedge \text{inizio}(i, g) \wedge i < f]$

Risposta alla Domanda 6 (segue)

[N. Strumenti. tipo]

$$\begin{aligned}
 & \forall s \text{ strFinanz}(s) \rightarrow \\
 & [\text{tipo}(s, 'FondiGestiti')] \leftrightarrow [\exists n, c \text{ nome}(n, s) \wedge \text{composizione}(c, s)] \\
 & \wedge [\text{tipo}(s, 'FondiGestiti')] \leftrightarrow [\exists \text{sog} \text{ gestione}(s, \text{sog})] \\
 & \wedge [\text{tipo}(s, 'TitSocieta')] \leftrightarrow [\exists \text{so} \text{ possede}(s, \text{so})] \\
 & \wedge [\text{tipo}(s, 'TitSocieta')] \leftrightarrow [\exists t \text{ tipoTit}(t, s)] \\
 & \wedge [\text{tipo}(s, 'Bilancio')] \leftrightarrow [\exists \text{st} \text{ emessa}(s, \text{st})]
 \end{aligned}$$

[N. TitSocieta. completa]

$$\begin{aligned}
 & \forall s, ts \text{ strFinanz}(s) \wedge \text{tipoS}(s, 'TitSocieta') \\
 & \rightarrow [\text{tipoTit}(s, 'Azzonari') \vee \text{tipoTit}(s, 'Obligazionali')]
 \end{aligned}$$

Domanda 7 (30 minuti; 60 minuti al massimo) Proseguire la fase di progettazione logica della base di dati producendo lo schema relazionale della base dati e i relativi vincoli a partire dallo schema ER ristrutturato.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

1 Relazione	<u>TELEFONO</u>	(nome)	Derivante da:	entità	relationship (cerchiare)
Attributi	<u>valore</u>				
Domini	<u>Telefono</u>				

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

Inclusione: valore ⊆ telVal (Telefono)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

2 Relazione	<u>telVal</u> (nome)	Derivante da:	entità	relationship (cerchiare)
Attributi	<u>telefono</u>	<u>cliente</u>			
Domini	<u>Telefono</u>	<u>CodFisc</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

FK : cliente refer Persona(cf)

PK : telefono refer Telefono(valore)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

3 Relazione	<u>CLIENTE</u> (nome)	Derivante da:	entità	relationship (cerchiare)
Attributi	<u>persona</u>	<u>email</u> * <u>documento numero</u>	<u>valuta</u>		
Domini	<u>CodFisc</u>	<u>Email</u>	<u>integer</u>	<u>string</u>	<u>char(3)</u>

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

FK : documento refer Documento(id) FK : valuta refer Valuta(codice)

Inclusione: cf ⊆ telVal (cliente)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

4 Relazione	<u>DOCUMENTO</u> (nome)	Derivante da:	entità	relationship (cerchiare)
Attributi	<u>id</u>	<u>tipo</u>			
Domini	<u>integer</u>	<u>StringS</u>			

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

seriale: id

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

5 Relazione	<u>PERSONA</u> (nome)	Derivante da:	entità	relationship (cerchiare)
Attributi	<u>cf</u>	<u>nome</u>	<u>cognome</u>		
Domini	<u>CodFisc</u>	<u>StringS</u>	<u>StringS</u>		

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

6 Relazione	PROMOTORE	(nome)	Derivante da:	entità	relationship	(cerchiare)
Attributi	<u>matricola</u>	<u>persona</u>				
Domini	<u>stringS</u>	<u>CodFisc</u>				

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

PK: persona refer Persona(cf)

chiave:(matricola)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship: ...!5app.....

7 Relazione	GESTISCE	(nome)	Derivante da:	entità	relationship	(cerchiare)
Attributi	<u>id</u>	<u>inizio</u>	<u>fine*</u>	<u>motivo*</u>	<u>tipo</u>	<u>cliente</u> <u>promotore</u>
Domini	<u>integer</u>	<u>timestamp</u>	<u>timestamp</u>	<u>stringL</u>	<u>TipoGest</u>	<u>CodFisc</u> <u>CodFisc</u>

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): seriale:id

PK: cliente refer Persona(cf) ennupla: tipo=GTERM \leftrightarrow fine=NULL & motivo=NULL

PK: promotore refer Persona(cf) ennupla: tipo=GTERM \leftrightarrow fine=NULL & fine>inizio

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:gecli, geProm

8 Relazione	VALUTA	(nome)	Derivante da:	entità	relationship	(cerchiare)
Attributi	<u>codice</u>	<u>valore</u>				
Domini	<u>char(3)</u>	<u>StringS</u>				

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

9 Relazione	ATTOCOMPVENA	(nome)	Derivante da:	entità	relationship	(cerchiare)
Attributi	<u>id</u>	<u>data</u>	<u>inquote</u>	<u>cliente</u>	<u>strFinanz</u>	
Domini	<u>integer</u>	<u>timestamp</u>	<u>RealGEZ</u>	<u>CodFisc</u>	<u>integer</u>	

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): seriale:id

PK: cliente refer Persona(cf)

PK: strFinanz refer StrumentiFinanziari(id)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship: atto, strInv

10 Relazione	QUOTAZIONE	(nome)	Derivante da:	entità	relationship	(cerchiare)
Attributi	<u>id</u>	<u>valore</u>	<u>dataQ</u>	<u>strFinanz</u>		
Domini	<u>integer</u>	<u>RealGEZ</u>	<u>timestamp</u>	<u>integer</u>		

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): seriale:id

PK: strFinanz refer StrumentiFinanziari(id)

chiavi (strFinanz, dataQ)

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship: ...!5Quot.....

11 Relazione SFRFINANZ ... (nome) Derivante da: entità | relationship (cerchiare)

Attributi	<u>id</u>	tipos	tipof	compos*	name*	valuta		
Domini	integer	Tipstrun	Tipofaz	Compoazd	String	char(3)		

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): **seriale: id**

PK: valuta refer Valuta(cod) **Inclusione: id ⊆ stquot(sfrFinanziari)**

ennupla: tipos = 'FonGest' ↳ nome ≠ NULL and compos ≠ NULL

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship: **sfrVal**

12 Relazione (nome) Derivante da: entità | relationship (cerchiare)

Attributi	FondGest*	TitSoc*	DiStato*					
Domini	integer	integer	String					

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio): **PK: DiStato refer Stato(name)**

PK: FondGest refer SocGest(id) **ennupla: tipos = 'TitSoc' → tipof = Azionari V**

PK: TitSoc refer Societa(id) **tipof = obbligazionali**

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship: **gestione, possiede, emesse**

13 Relazione SOCIETA- (nome) Derivante da: entità | relationship (cerchiare)

Attributi	<u>id</u>	name						
Domini	integer	String						

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

seriale: id

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

14 Relazione SOCGEST (nome) Derivante da: entità | relationship (cerchiare)

Attributi	<u>id</u>	name						
Domini	integer	String						

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

seriale: id

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

15 Relazione STATO (nome) Derivante da: entità | relationship (cerchiare)

Attributi	<u>name</u>							
Domini	String							

Gli attributi chiave primaria sono sottolineati, quelli i cui valori possono essere NULL sono contrassegnati con *

Vincoli (foreign key, inclusione, altra chiave, di ennupla, di dominio):

La relazione accorda le relazioni che implementano le seguenti relationship:

Ulteriori vincoli esterni

Per ogni ulteriore vincolo esterno (non ancora espresso perché non definibile mediante vincoli di chiave, foreign key, ennupla, dominio, inclusione), progettare un trigger che lo implementi, definendo: (a) gli eventi da intercettare (inserimento, modifica, eliminazione di ennuple); (b) quando intercettare tali eventi (appena prima o subito dopo l'evento intercettato); (c) la relativa funzione in pseudo-codice con SQL immerso che implementa il controllo del vincolo.

[V. TitSoc. Completezza]

Operazioni: inserimento in TitSocietà

Istante: prima dell'operazione intercettata

Funzione:

1 `isValid = (exist (select *`
`from StrFinanz str`
`where str.id = newr.id and`
`newr.tipoS = 'TitSocietà'`
`and (newr.tipoA = 'Azzionari' or`
`newr.tipoA = 'Obbligazionali')`

2 if `isValid : commit`

3 else: genera errore

Ulteriori vincoli esterni

Per ogni ulteriore vincolo esterno (non ancora espresso perché non definibile mediante vincoli di chiave, foreign key, ennupla, dominio, inclusione), progettare un trigger che lo implementi, definendo: (a) gli eventi da intercettare (inserimento, modifica, eliminazione di ennuple); (b) quando intercettare tali eventi (appena prima o subito dopo l'evento intercettato); (c) la relativa funzione in pseudo-codice con SQL immerso che implementa il controllo del vincolo.

[V. Campiando. perc]

Operazioni: inserimento in StrFinanz

Istante: prima dell'operazione intercettata

Funzione:

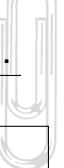
1 isValid = (exist (select *
from StrFinanz str
where str.id = newr.id and
newr.tipoS = 'Fondi Gestiti' and
sum(str.composizione) ≤ 1))

2 if isValid : commit

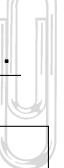
3 else : genera errore

Ulteriori vincoli esterni

Per ogni ulteriore vincolo esterno (non ancora espresso perché non definibile mediante vincoli di chiave, foreign key, ennupla, dominio, inclusione), progettare un trigger che lo implementi, definendo: (a) gli eventi da intercettare (inserimento, modifica, eliminazione di ennuple); (b) quando intercettare tali eventi (appena prima o subito dopo l'evento intercettato); (c) la relativa funzione in pseudo-codice con SQL immerso che implementa il controllo del vincolo.



Risposta alla Domanda 7 (segue)



Risposta alla Domanda 7 (segue)

Domanda 8 (30 minuti; 45 minuti al massimo) Proseguire la fase di progettazione dell'applicazione producendo le specifiche realizzative delle operazioni di use-case definite per modellare i requisiti contrassegnati dalla barra laterale della specifica dei requisiti.

In particolare, per ogni operazione definire la segnatura, in termini di nome dell'operazione, nomi e dominio SQL degli argomenti, dominio SQL dell'eventuale valore di ritorno, e un algoritmo in pseudo-codice con SQL immerso che verifichi le precondizioni e garantisca il raggiungimento delle postcondizioni definite in fase di Analisi.

Una risposta soddisfacente a questa domanda è condizione *necessaria* (ma non sufficiente) per superare la prova.

Risposta

portafoglio(c: CodFisc, d: date, str: integer): RealGZ

pre: d ≤ CURRENT_DATE

post:

*Q = select sum(a.hquote * q.valore)*

From PiattoComprend a, Quotazione q, Valuta

Where a.data =: d and q.dataQ =: d

and a.strFinanz =: str and a.cliente =: c

q.strfinanz =: str and v.cod =: str.valuta

and v.cod =: c.valuta

result = Q

profiloRischio(c: CodFisc, d: date): { basso, moderato, alto, aggressivo }

pre: d ≤ CURRENT_DATE

post:

Select

CASE

when(comb-tot) < 0.1 then 'basso'

when (comb-tot) ≥ 0.1 and (comb-tot) < 0.4 then 'moderato'

when (comb-tot) ≥ 0.4 and (comb-tot) < 0.6 then 'alto'

when (comb-tot) ≥ 0.6 then 'aggressivo'

END

Risposta alla Domanda 8 (segue)

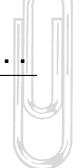
```

from (select sum(a.hquote * q.valore)
      from Ptitocompendio a, Quotazione q, Valuta
     where a.data = :d and q.dataQ = :d
           and a.strFinanz = str.id and a.cliente = :c
           and q.strfinanz = str.id and v.cod = :str.valuta
           and v.cod = :c.valuta and str.tipostr = 'TTSocietà'
           and str.composizione = 'azioni' or str.composizione = 'obbligazioni')
      UNION ALL
      select sum(a.hquote * q.valore)
      from Ptitocompendio a, Quotazione q, Valuta
     where a.data = :d and q.dataQ = :d
           and a.strFinanz = str.id and a.cliente = :c
           and q.strfinanz = str.id and v.cod = :str.valuta
           and v.cod = :c.valuta and str.tipostr = 'FondiGestiti'
           and str.composizione = 'azioni' or str.composizione = 'obbligazioni') as comb,
  
```

```

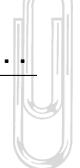
  (select sum(a.hquote * q.valore)
    from Ptitocompendio a, Quotazione q, Valuta
   where a.data = :d and q.dataQ = :d
         and a.strFinanz = str.id and a.cliente = :c
         and q.strfinanz = str.id and v.cod = :str.valuta
         and v.cod = :c.valuta) as tot
  
```

Tempo totale stimato per svolgere questa prova: 180 minuti (tempo totale concesso: 300 minuti).
[Spazio per minute. Questa pagina non sarà valutata a meno che non sia puntata da pagine precedenti.]



[Spazio per minute. Questa pagina non sarà valutata a meno che non sia puntata da pagine precedenti.]

[Spazio per minute. Questa pagina non sarà valutata a meno che non sia puntata da pagine precedenti.]



[Spazio per minute. Questa pagina non sarà valutata a meno che non sia puntata da pagine precedenti.]