

12. Diagrammi di sequenza

IS 2024-2025



Laura Semini, Jacopo Soldani

Corso di Laurea in Informatica

Dipartimento di Informatica, Università of Pisa

DIAGRAMMI DI SEQUENZA

Descrivono le **interazioni** (scambio di messaggi e/o di dati) tra **oggetti**, organizzandole in una **sequenza temporale**

In fase di **analisi** per **casi d'uso**

- Scambio di messaggi tra attori e sistema per realizzare il caso d'uso
- Formalizzano la **sequenza** principale degli **eventi**

In fase di **progettazione**

- Scambio di messaggi tra componenti (ed eventualmente anche attori)
- Illustrano come l'architettura **realizza i requisiti**

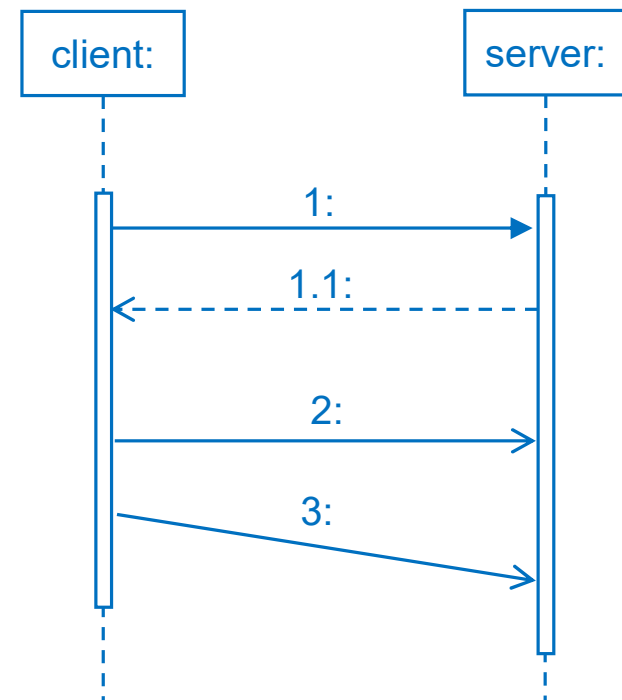
DIAGRAMMI DI SEQUENZA, IN UML

Linee di vita per rappresentare oggetti **partecipanti**

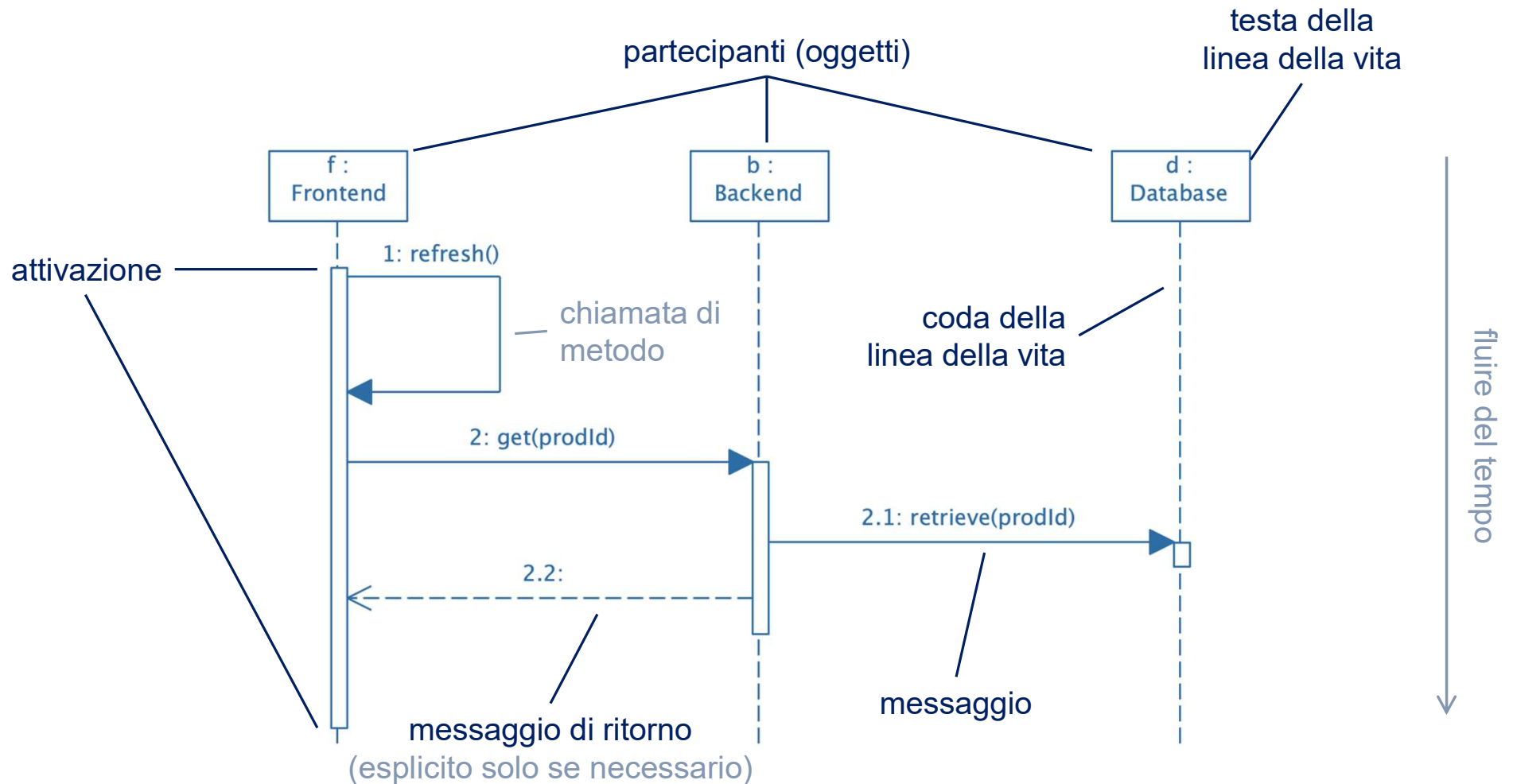
- Rettangolo che indica il ruolo e/o tipo dell'oggetto
- Linea verticale (linea di vita)
 - Tratteggiata quando l'oggetto è inattivo
 - Continua e doppia quando è attivo

Frecce per rappresentare **interazioni**
(invocazioni di operazioni o segnali)

- Sincrone (freccia 1)
- Return (freccia 1.1) // sono opzionali
- Asincrone (freccia 2)
- Asincrone, con consumo di tempo (freccia 3)



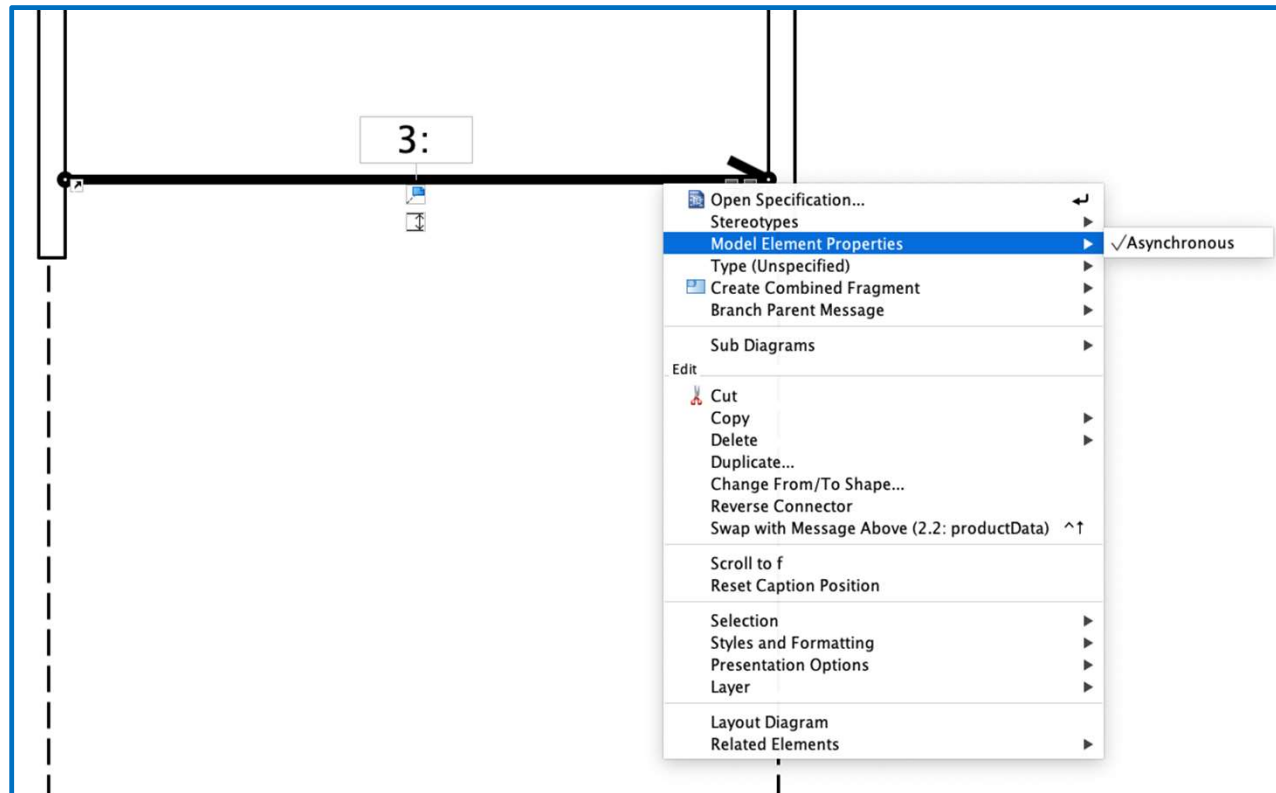
ESEMPIO DI DIAGRAMMA DI SEQUENZA



FAQ

Q: Come si fanno i messaggi asincroni in Visual Paradigm?

A: Così:



ETICHETTARE I MESSAGGI

`n: attr = name(arg1, ..., argN) : value`

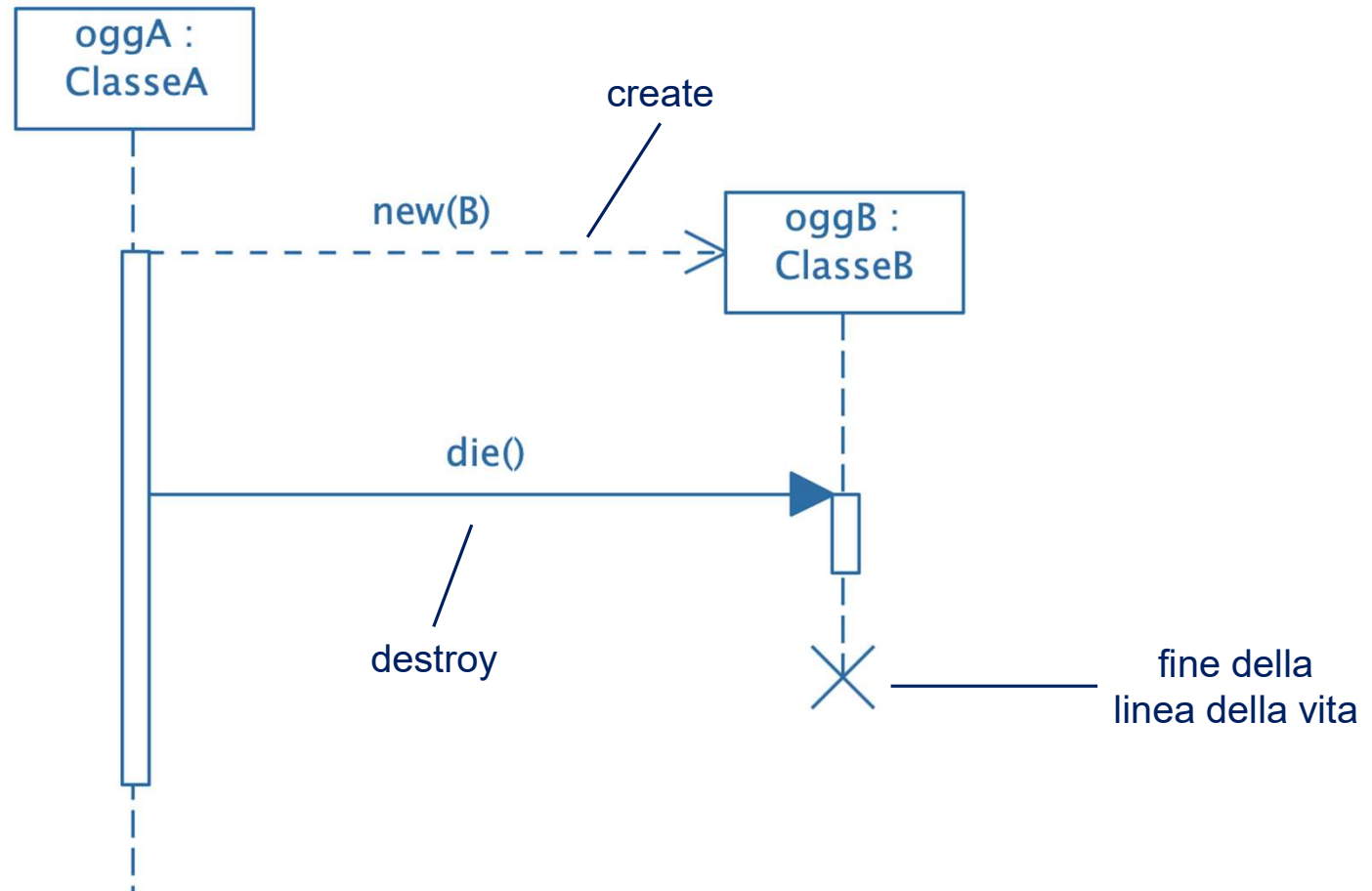


Dove

- **n** è il numero del messaggio nella sequenza // opzionale
- **attr** è l'attributo a cui assegnare il valore restituito // opzionale
- **name** identifica (e descrive) il messaggio // obbligatorio
- **arg1, ..., arg2** sono parametri // opzionali
- **value** rappresenta il valore restituito // opzionale

AGGIUNGERE/RIMUOVERE PARTECIPANTI

Un oggetto può crearne/eliminarne un altro, sempre attraverso lo scambio di messaggi

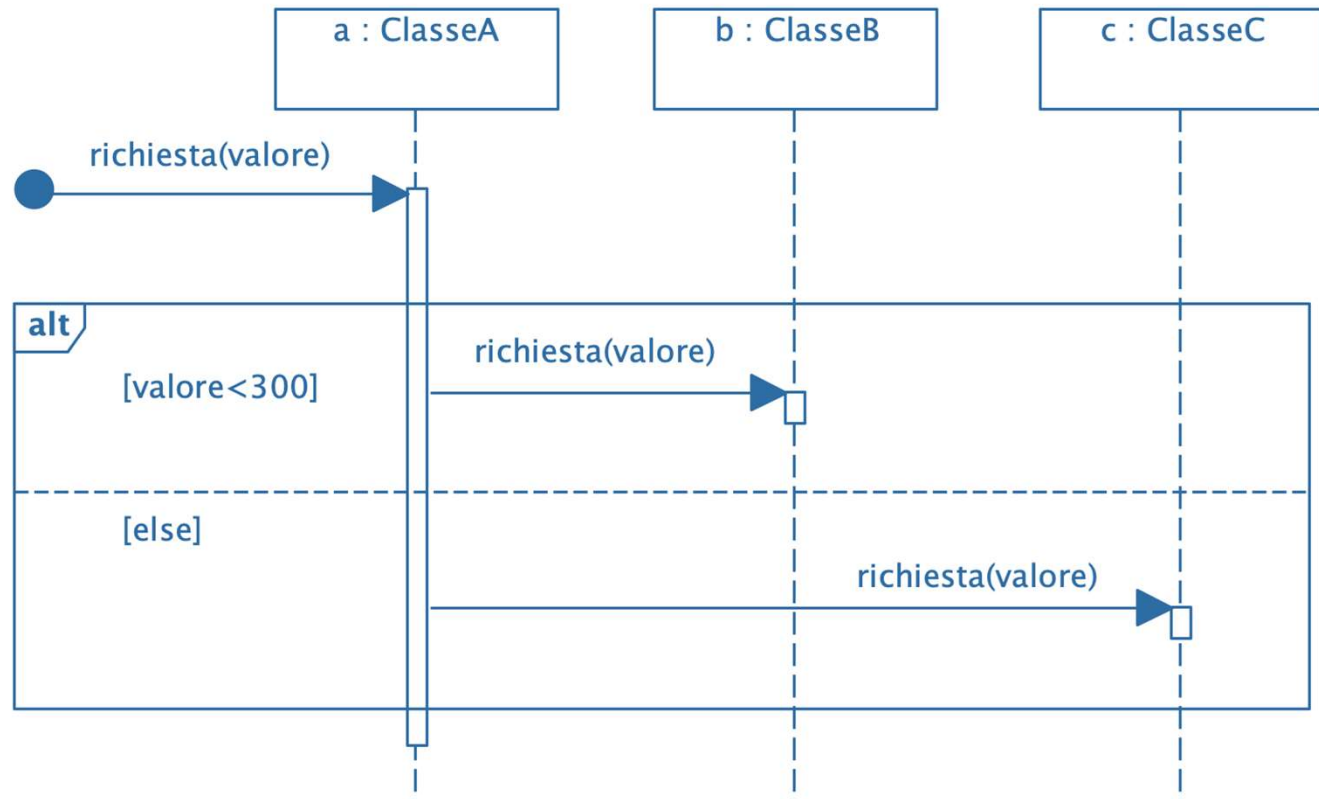


FRAME CONDIZIONALE

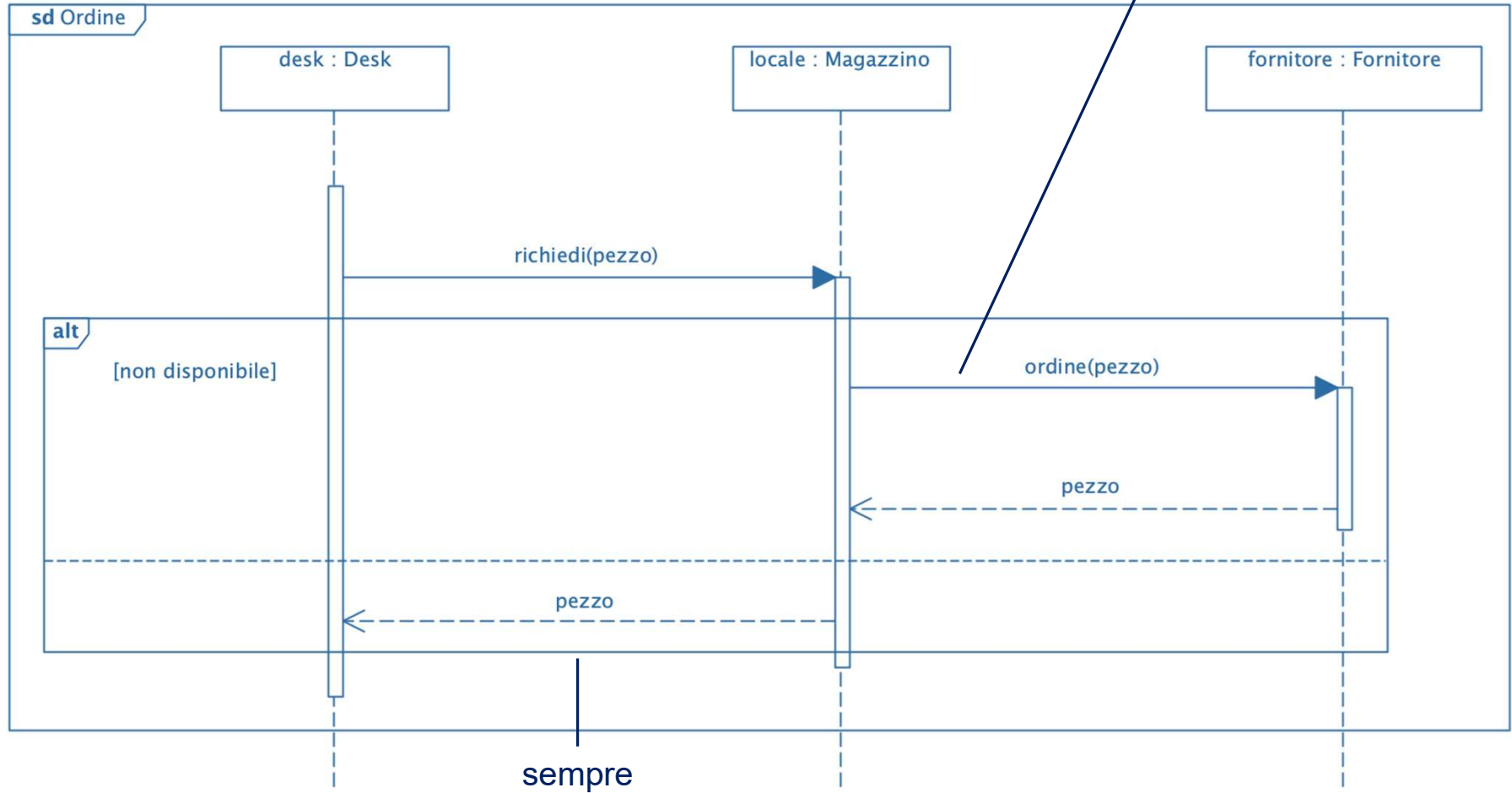
Frame identificato dalla parola chiave **alt**

I subframe possono essere etichettati con guardie

- senza guardia
→ true
- più guardie vere
→ non determinismo
- tutte guardie false
→ frame saltato



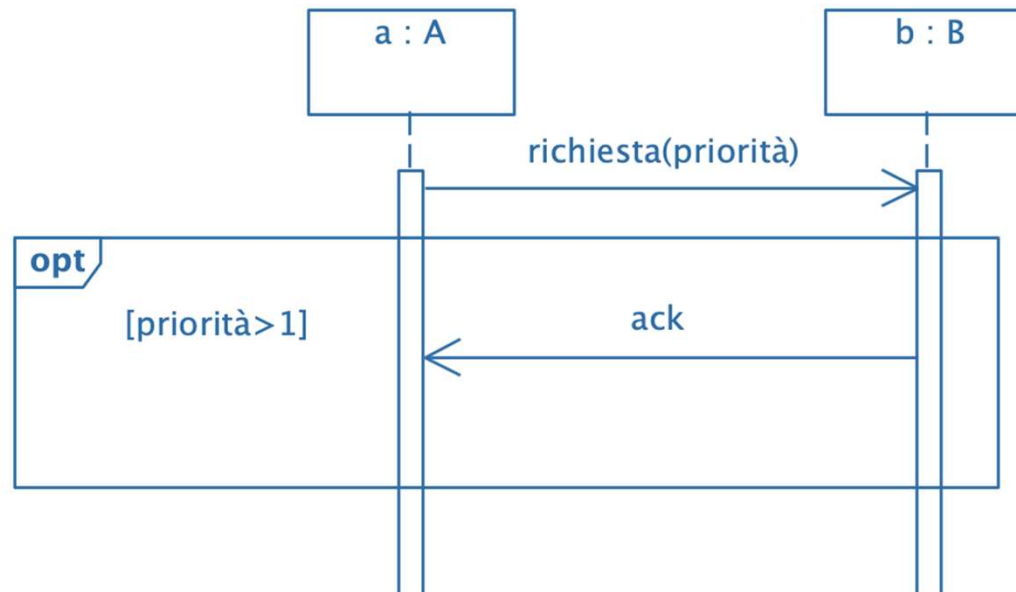
ESEMPIO



FRAME OPZIONALE

Frame identificato dalla parola chiave **opt**

- Interazioni eseguite solo se la guardia è vera
- Altrimenti, si salta il frame



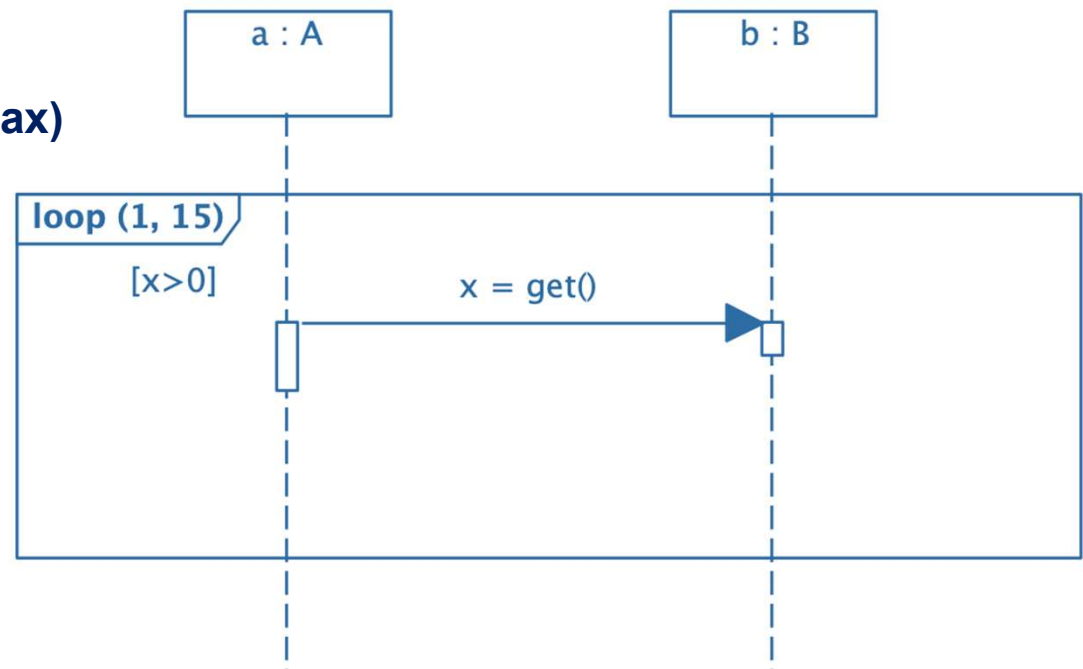
FRAME ITERATIVO

Frame identificato dalla parola chiave **loop**

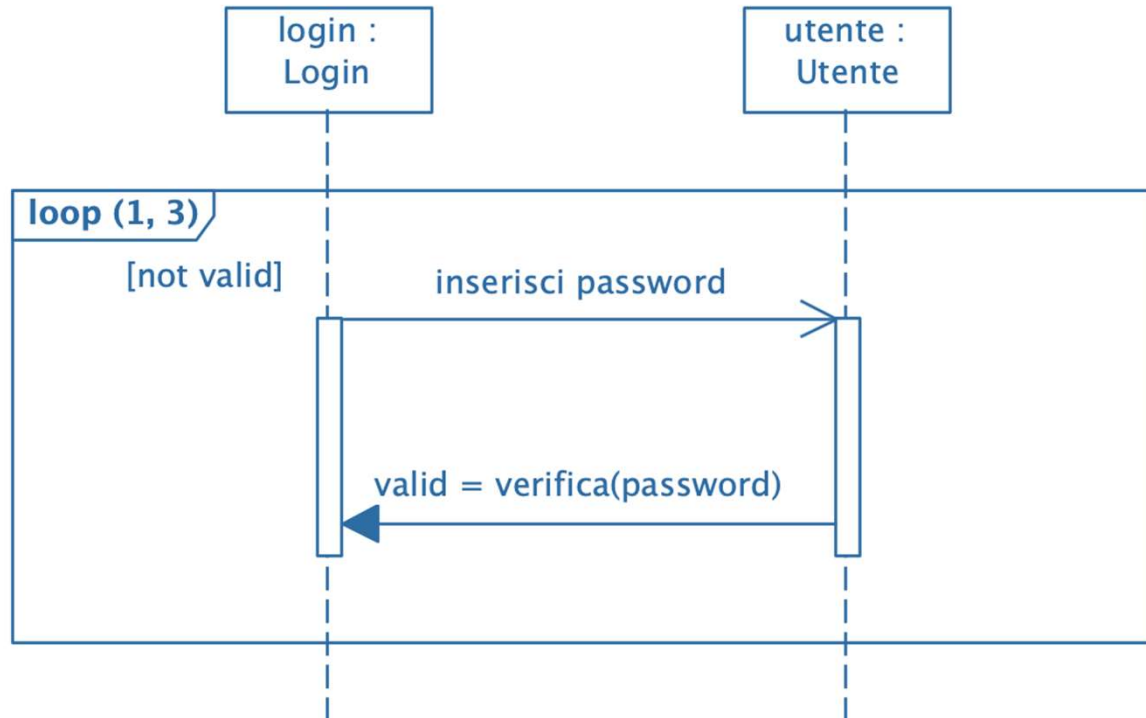
Si ripete il contenuto del frame

- Da min a max volte, se **loop(min, max)**
- Finché la **condizione** è vera

(e poi si esce)



ESEMPIO



NB: Il frame viene eseguito **almeno** una volta. Dalla seconda in poi, si controlla la guardia

FRAME ITERATIVO: WHILE, DO-WHILE, FOR

Il **while** si ottiene con

- **loop(0,*)** [guardia]
- **loop** [guardia]

Il **do-while** si ottiene con

- **loop(1,*)** [guardia]

Il **for**¹ si ottiene con

- **loop(n,n)**
- **loop(n)**



loop(n,n) e **loop(n)** consentono di modellare **for(i=0;i<n;i++)** è diverso da **loop(0,n)**!

`while (not edge) { run() }`



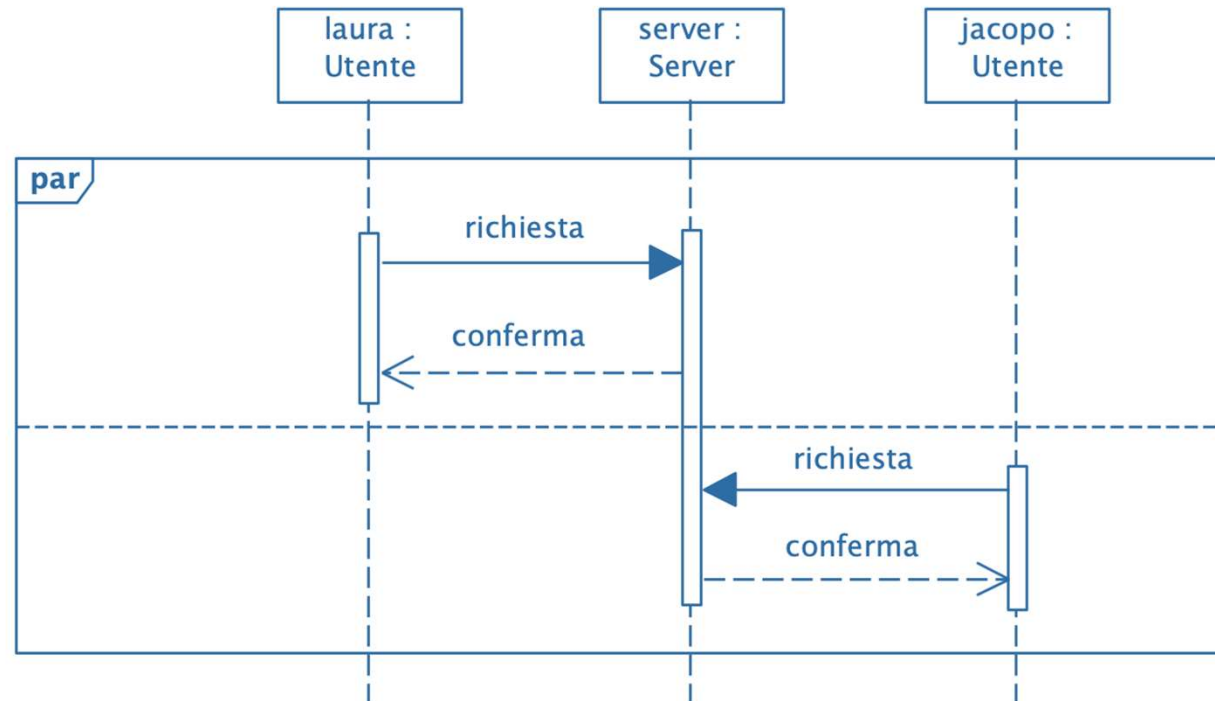
`do { run() } while(not edge)`

1. Inteso come eseguire esattamente n iterazioni predeterminate

FRAME PARALLELO

Frame identificato dalla parola chiave **par**

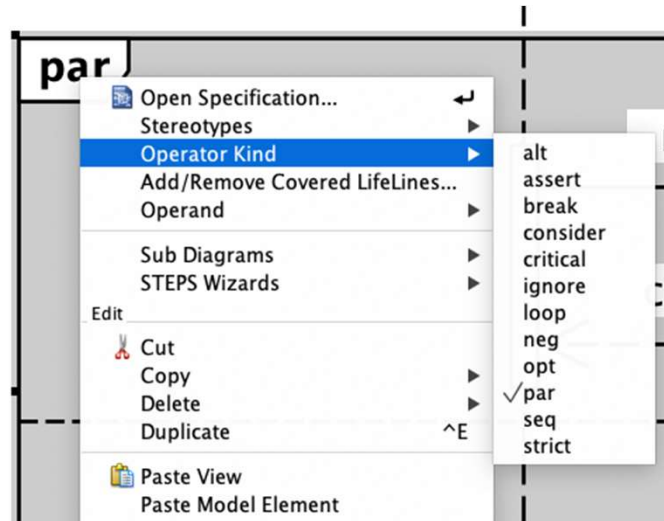
- Interazioni nei sotto-frammenti eseguite in parallelo
- Semantica a interleaving



E MOLTI ALTRI FRAME

Ad esempio

- Assert
- Break
- Consider
- Critical
- Ignore
- Neg
- Seq
- Strict

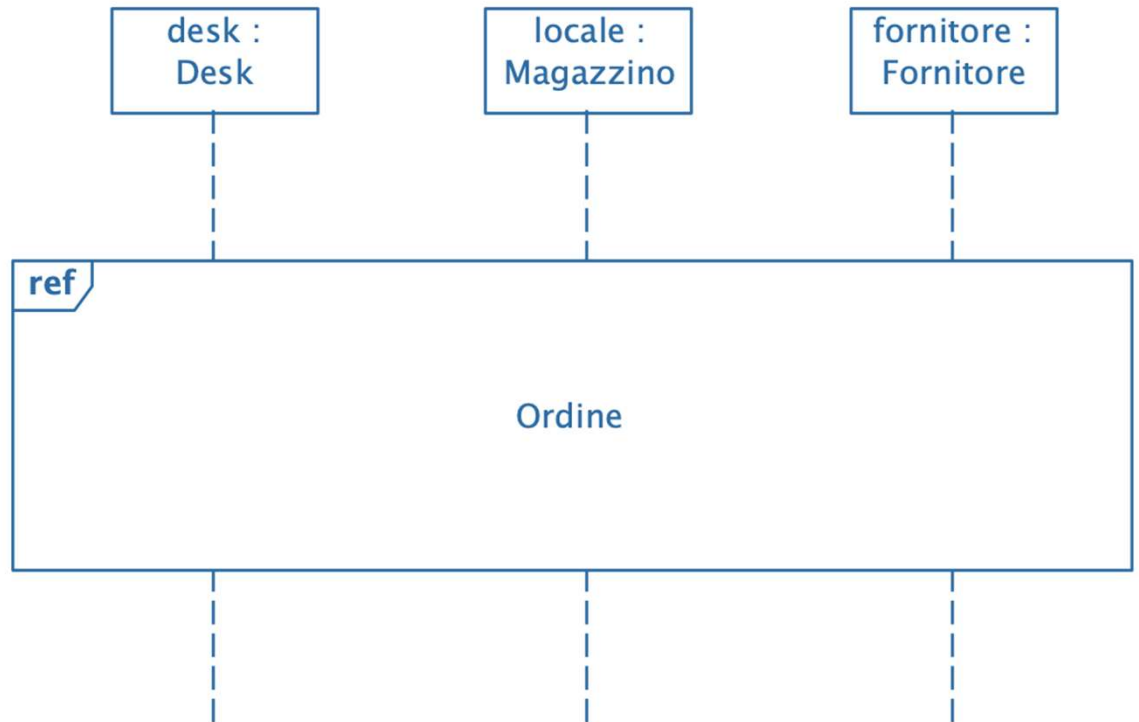


(Non li vedremo, ma li trovate su VP)

INCLUSIONE DI UN'INTERAZIONE

È possibile includere un'interazione definita altrove

- utilizzando **ref**
- chiamato interaction use, in VP

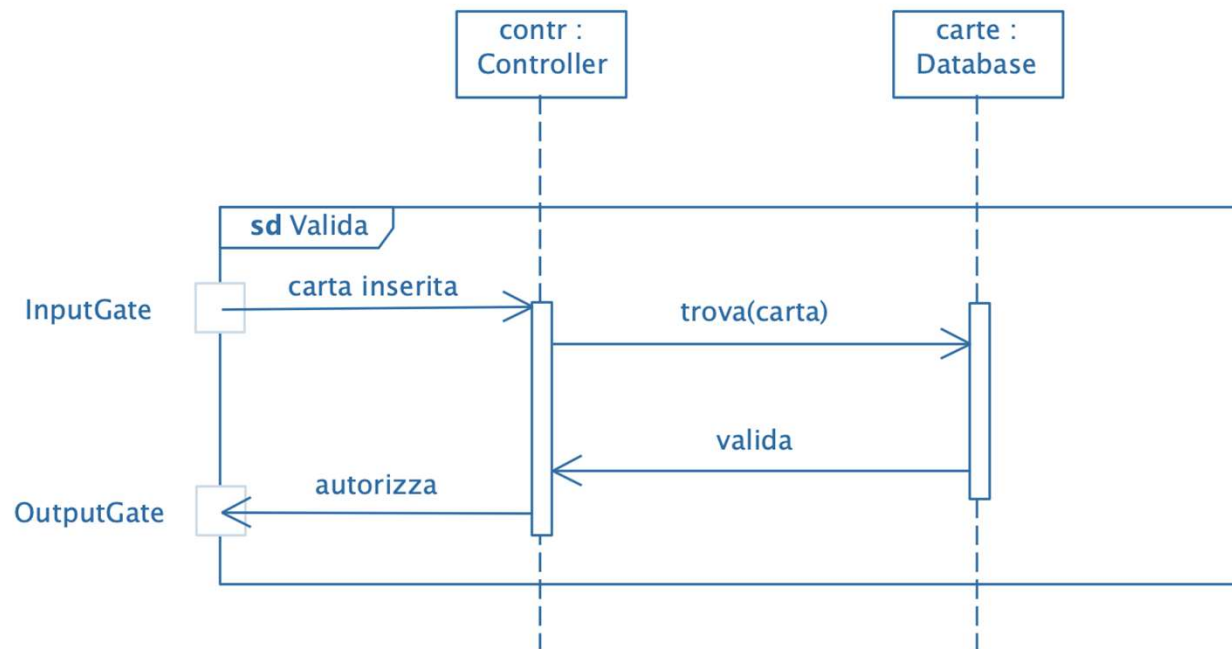


Fino a qui giovedì 24

GATE

Un **gate** è un punto di **ingresso/uscita** sul bordo di un diagramma o frame

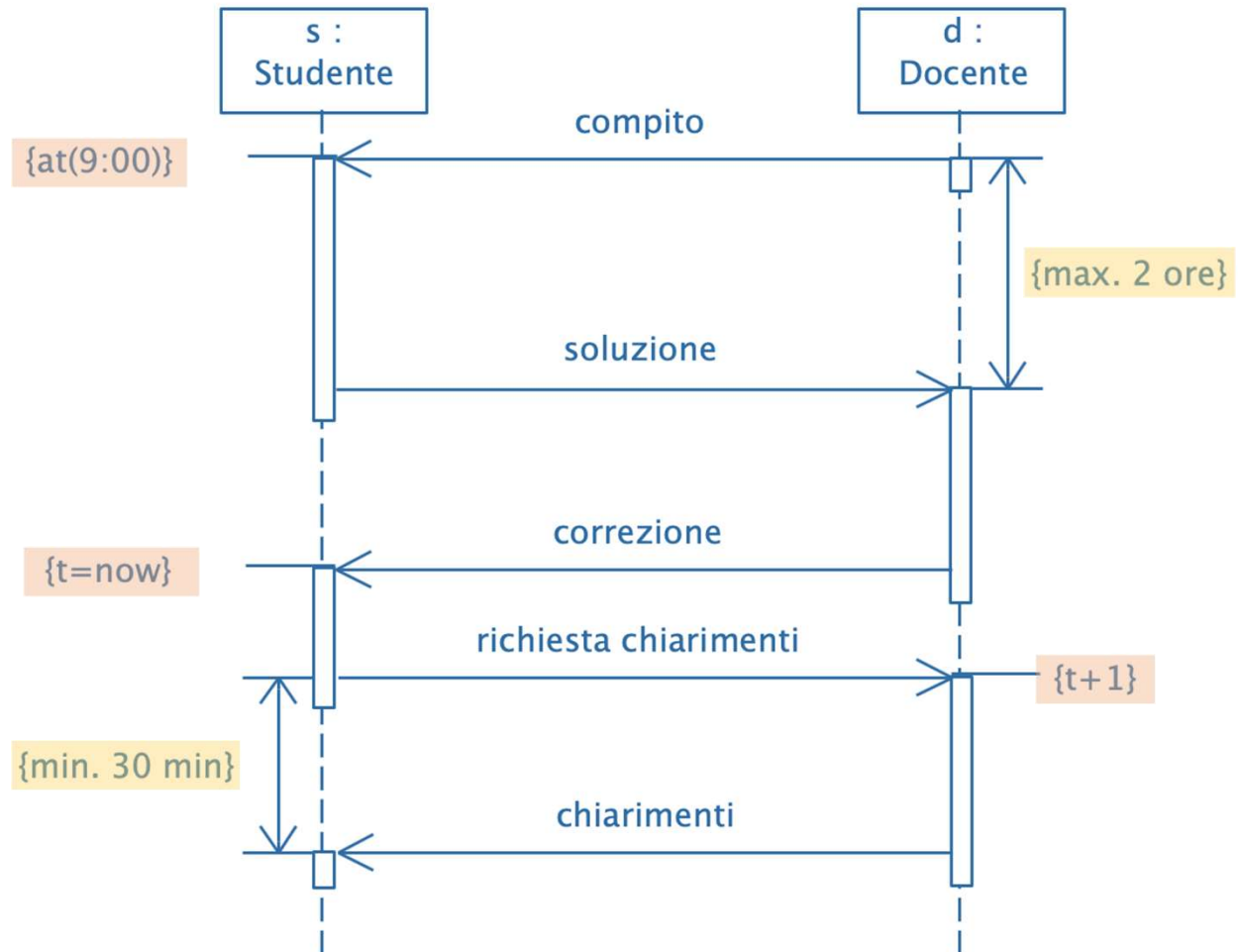
- Consente la ricezione/spedizione di **messaggi**
- Ha un **nome** che lo identifica
- Utile quando si riferiscono altri diagrammi con **ref**



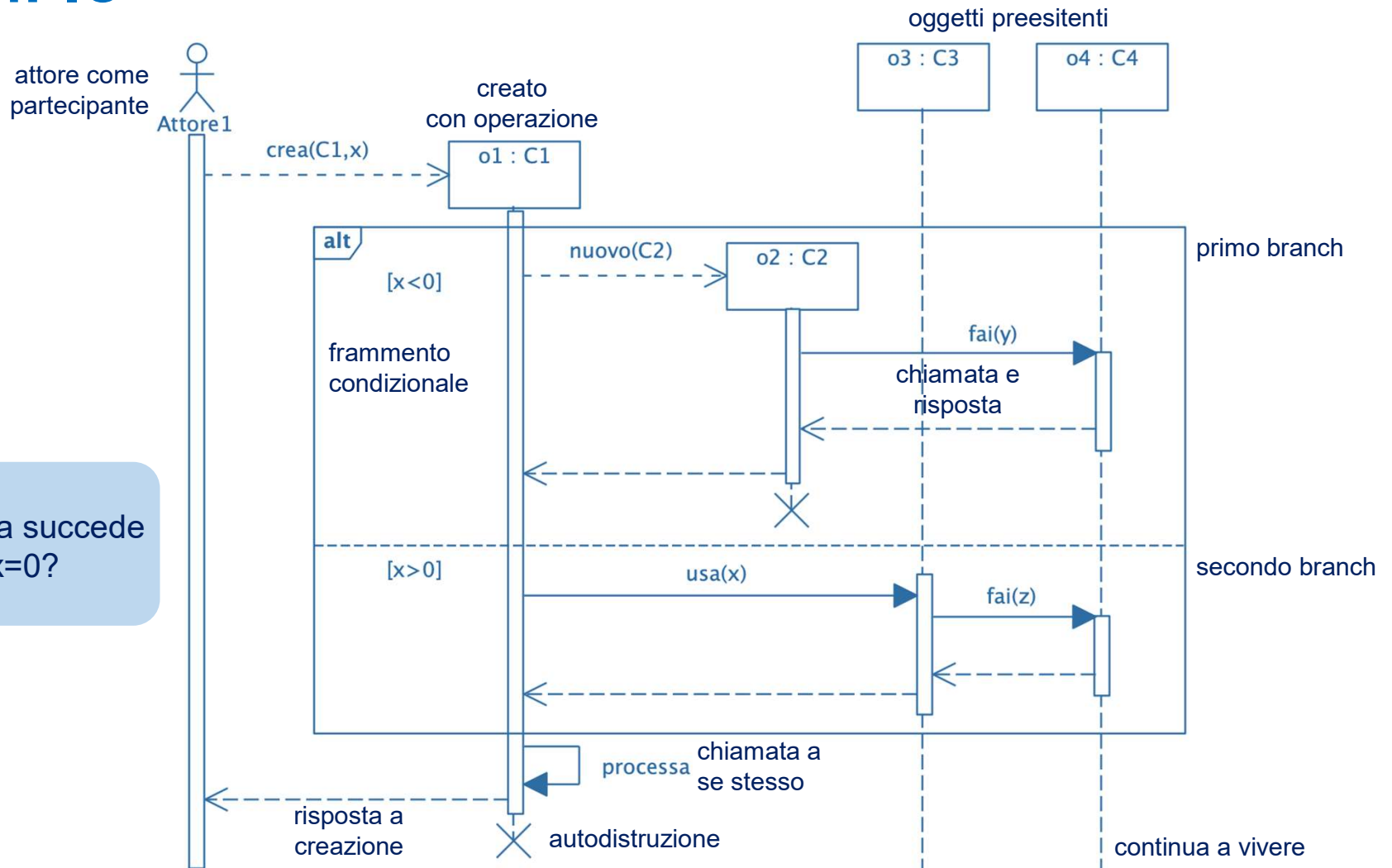
VINCOLI DI DURATA

Espressi tra **parentesi graffe**, consentono di specificare

- **quando** avviene un evento
 - **at**(orario)
 - **now** per tempo corrente
- **quanto tempo** intercorre tra due eventi
 - **effettivo**
 - **min** o **max**



ESEMPIO



cosa succede
se $x=0$?

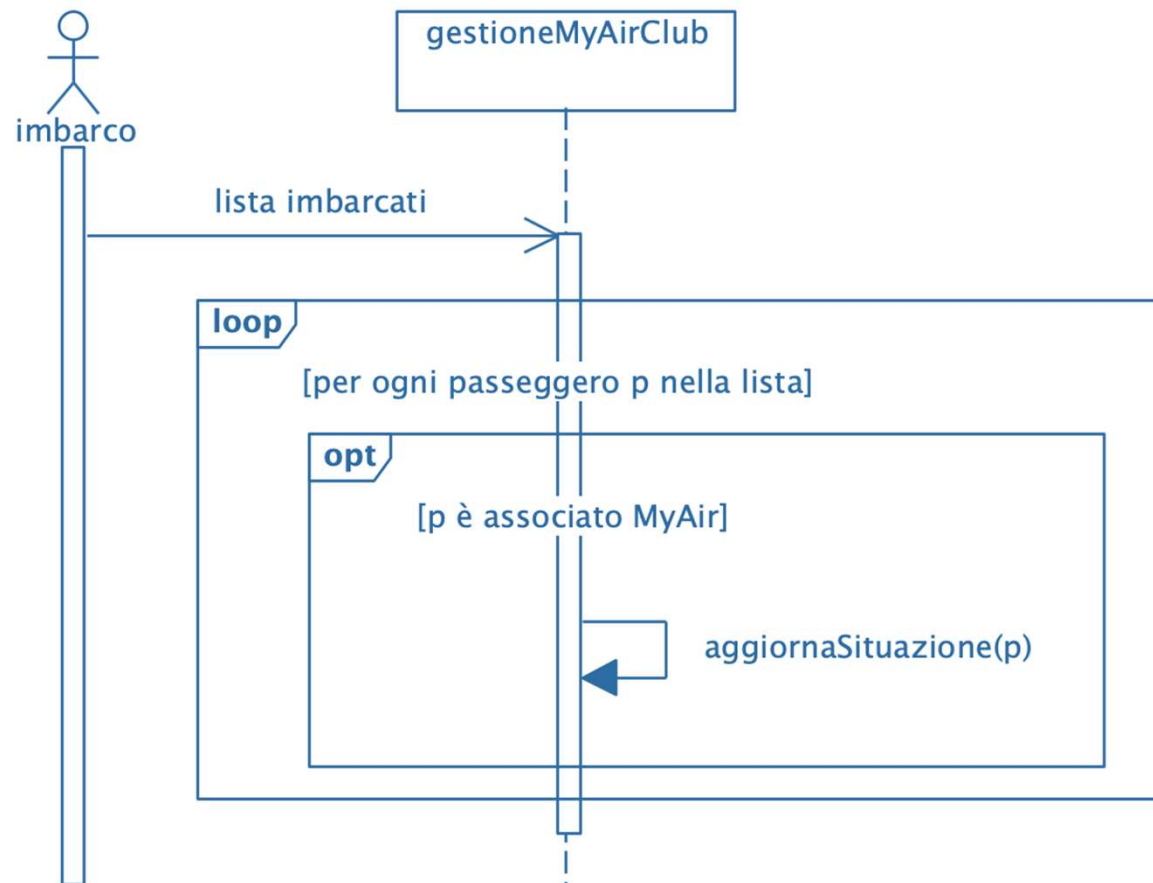


ESERCIZIO 1 (MYAIR)

Descrivere la narrativa del seguente **caso d'uso** con un diagramma di sequenza

<i>Nome</i>	AccumuloPunti
<i>Breve descrizione</i>	Il sistema riceve la lista dei passeggeri di un volo e la esamina, aggiornando di conseguenza la situazione degli associati del club MyAir
<i>Attore primario</i>	Imbarco
<i>Attore secondario</i>	Nessuno
<i>Precondizioni</i>	Nessuna
<i>Sequenza degli eventi principale</i>	<ol style="list-style-type: none">1) Il sistema di Imbarco invia la lista dei passeggeri imbarcati al sistema ClubMyAir2) Per ogni passeggero:<ul style="list-style-type: none">• Se il passeggero è associato del Club<ul style="list-style-type: none">• Il Sistema aggiorna la sua situazione, aggiungendo le miglia accumulabili
<i>Postcondizioni</i>	Volo inserito
<i>Sequenze degli eventi alternative</i>	Nessuna

ESERCIZIO 1 - SOLUZIONE

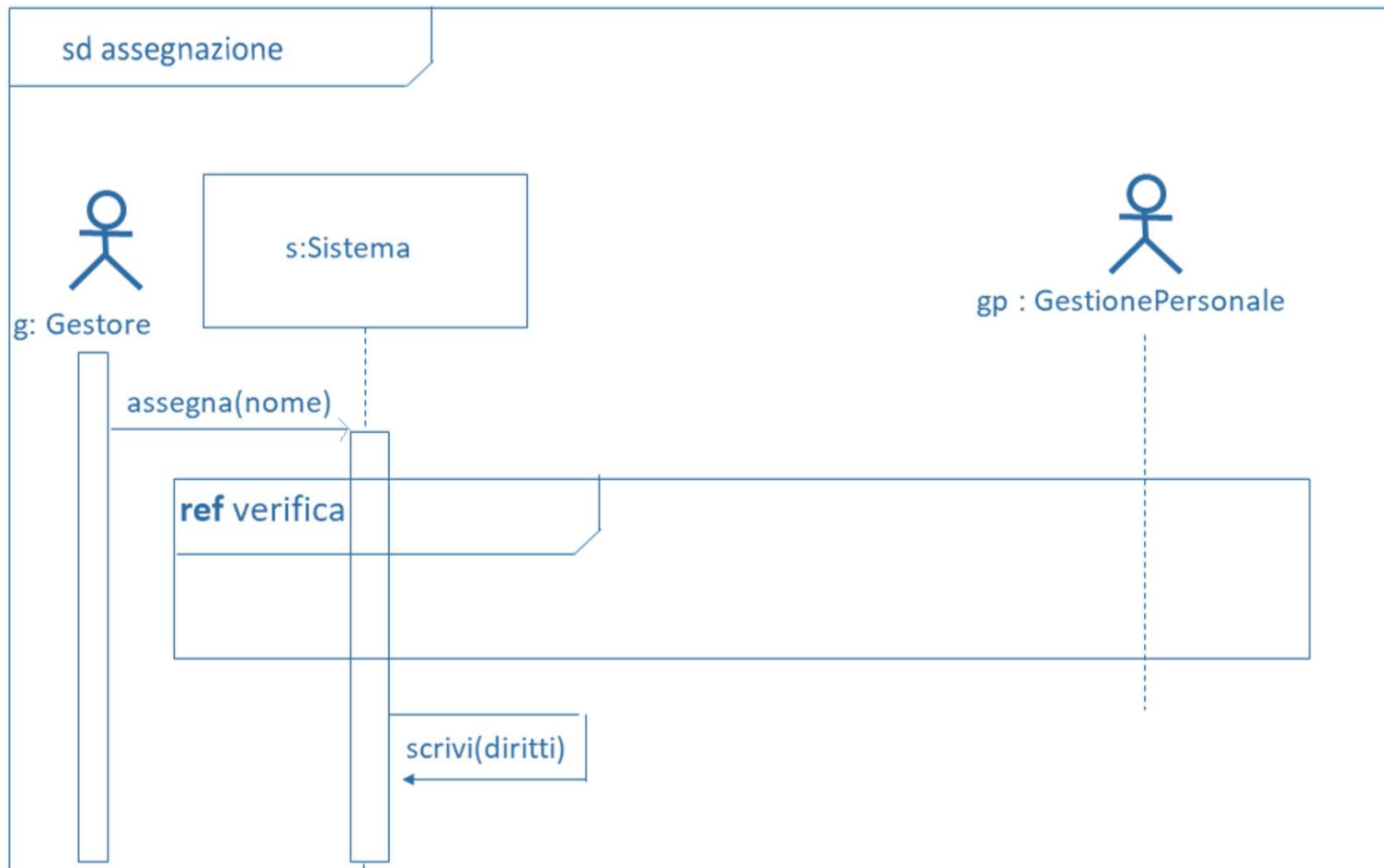


ESERCIZIO 2 (CHIAVI MAGNETICHE)

Descrivere la narrativa del seguente **caso d'uso** con un diagramma di sequenza

<i>Nome</i>	Assegnazione
<i>Breve descrizione</i>	Assegnazione iniziale dei diritti, al momento della consegna della chiave
<i>Attore primario</i>	Gestore
<i>Attore secondario</i>	Nessuno
<i>Precondizioni</i>	Chiave non assegnata
<i>Sequenza degli eventi principale</i>	1) Il gestore indica che vuole assegnare una nuova chiave 2) <u>include</u> verifica 3) Il sistema assegna i diritti
<i>Postcondizioni</i>	Chiave associata all'impiegato, con i diritti collegati al suo status corrente
<i>Sequenze degli eventi alternative</i>	Nessuna

ESERCIZIO 2 - SOLUZIONE

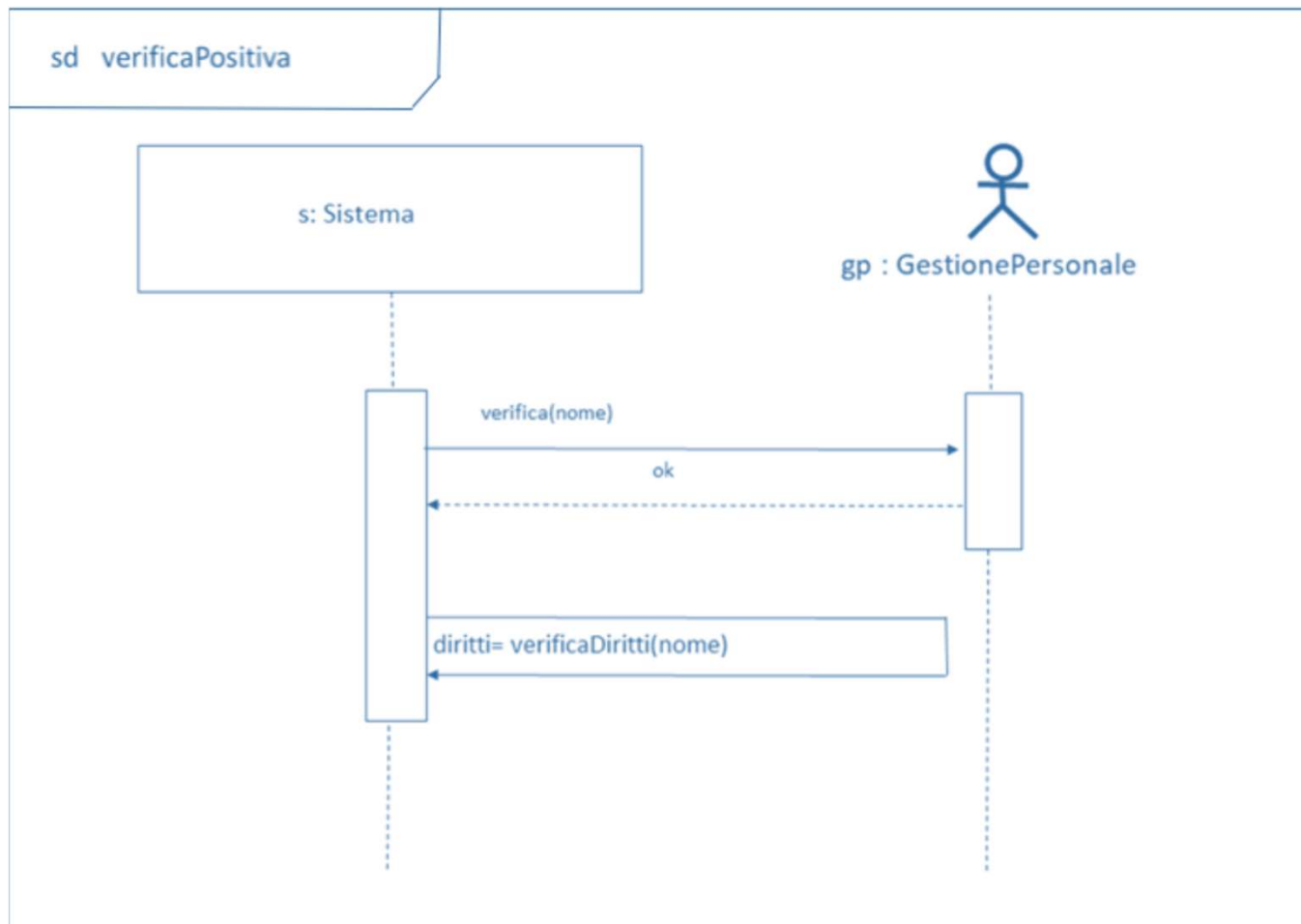


ESERCIZIO 3 (CHIAVI MAGNETICHE)

Descrivere la narrativa del seguente **caso d'uso** con un diagramma di sequenza

<i>Nome</i>	Verifica
<i>Breve descrizione</i>	Effettua le verifiche previste
<i>Attore primario</i>	Nessuno
<i>Attore secondario</i>	Gestione Personale
<i>Precondizioni</i>	Nessuna
<i>Sequenza degli eventi principale</i>	1) Il sistema richiede a gestione personale la verifica dell'identità 2) Il sistema verifica i diritti
<i>Postcondizioni</i>	Verifica dell'identità positiva, verifica dei diritti positiva
<i>Sequenze degli eventi alternative</i>	Verifiche fallite

ESERCIZIO 3 - SOLUZIONE



ESERCIZIO 4 (CHIAVI MAGNETICHE)

Descrivere la narrativa del seguente **caso d'uso** con un diagramma di sequenza

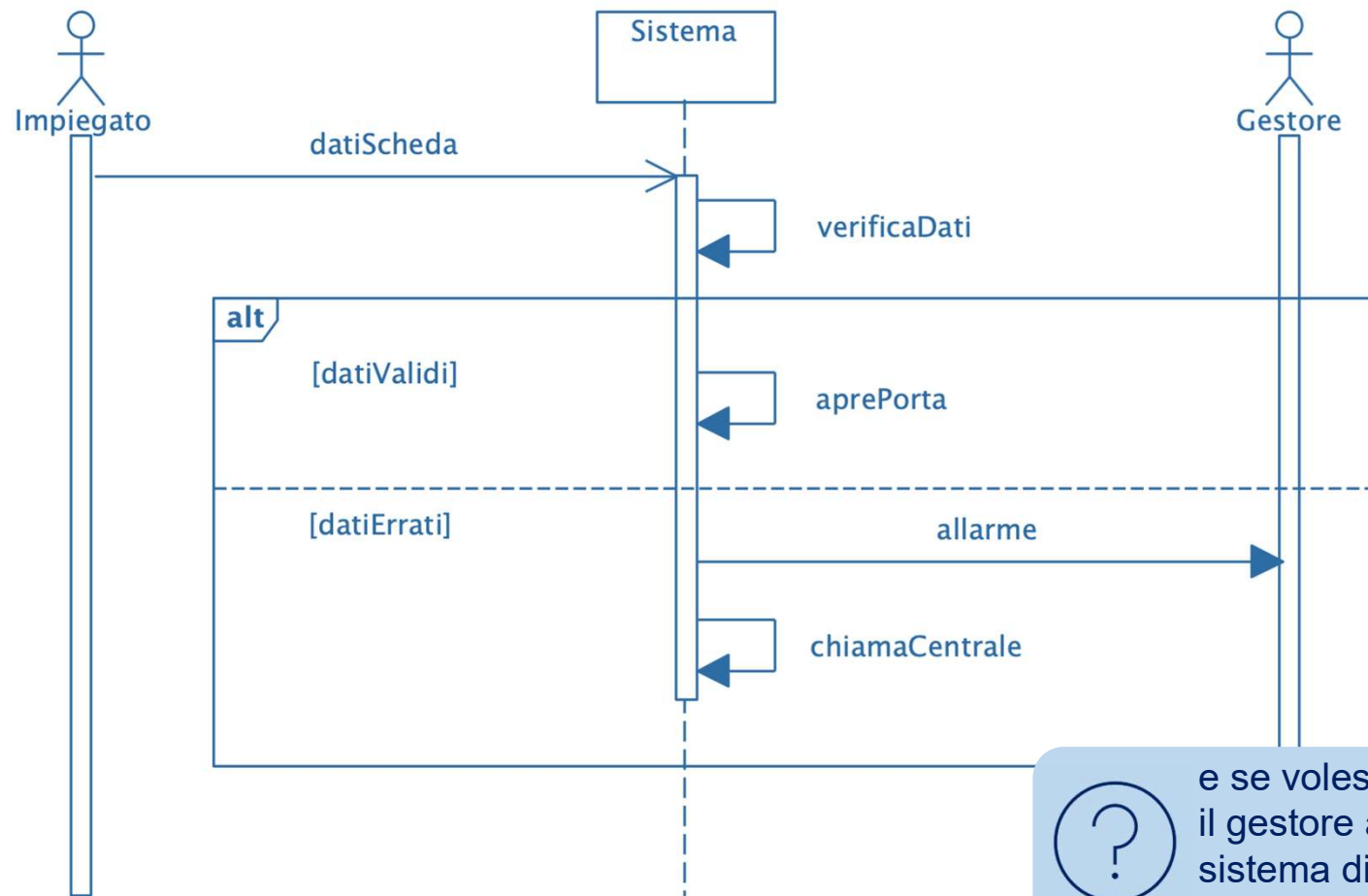
<i>Nome</i>	Uso (della chiave)
<i>Breve descrizione</i>	Uso della chiave per entrare in una stanza
<i>Attore primario</i>	Dipendente
<i>Attore secondario</i>	Nessuno
<i>Precondizioni</i>	Nessuna
<i>Sequenza degli eventi principale</i>	1) Il dipendente passa la chiave nel lettore 2) Il sistema verifica i diritti della chiave 3) Il sistema apre la porta
<i>Postcondizioni</i>	Porta aperta
<i>Sequenze degli eventi alternative</i>	Diritti mancanti

ESERCIZIO 4 (CHIAVI MAGNETICHE)

Considerare anche la seguente sequenza alternativa degli eventi

<i>Nome</i>	Diritti mancanti
<i>Breve descrizione</i>	Blocco di una chiave e allarme
<i>Attore primario</i>	Nessuno
<i>Attore secondario</i>	Centrale, Gestore
<i>Precondizioni</i>	Chiave inserita, verifica fallita
<i>Sequenza degli eventi principale</i>	1) Il sistema blocca la carta 2) Il sistema avverte il Gestore 3) Il sistema invia un allarme alla Centrale
<i>Postcondizioni</i>	Porta chiusa, carta bloccata, centrale avvisata
<i>Sequenze degli eventi alternative</i>	Nessuno

ESERCIZIO 4 - SOLUZIONE



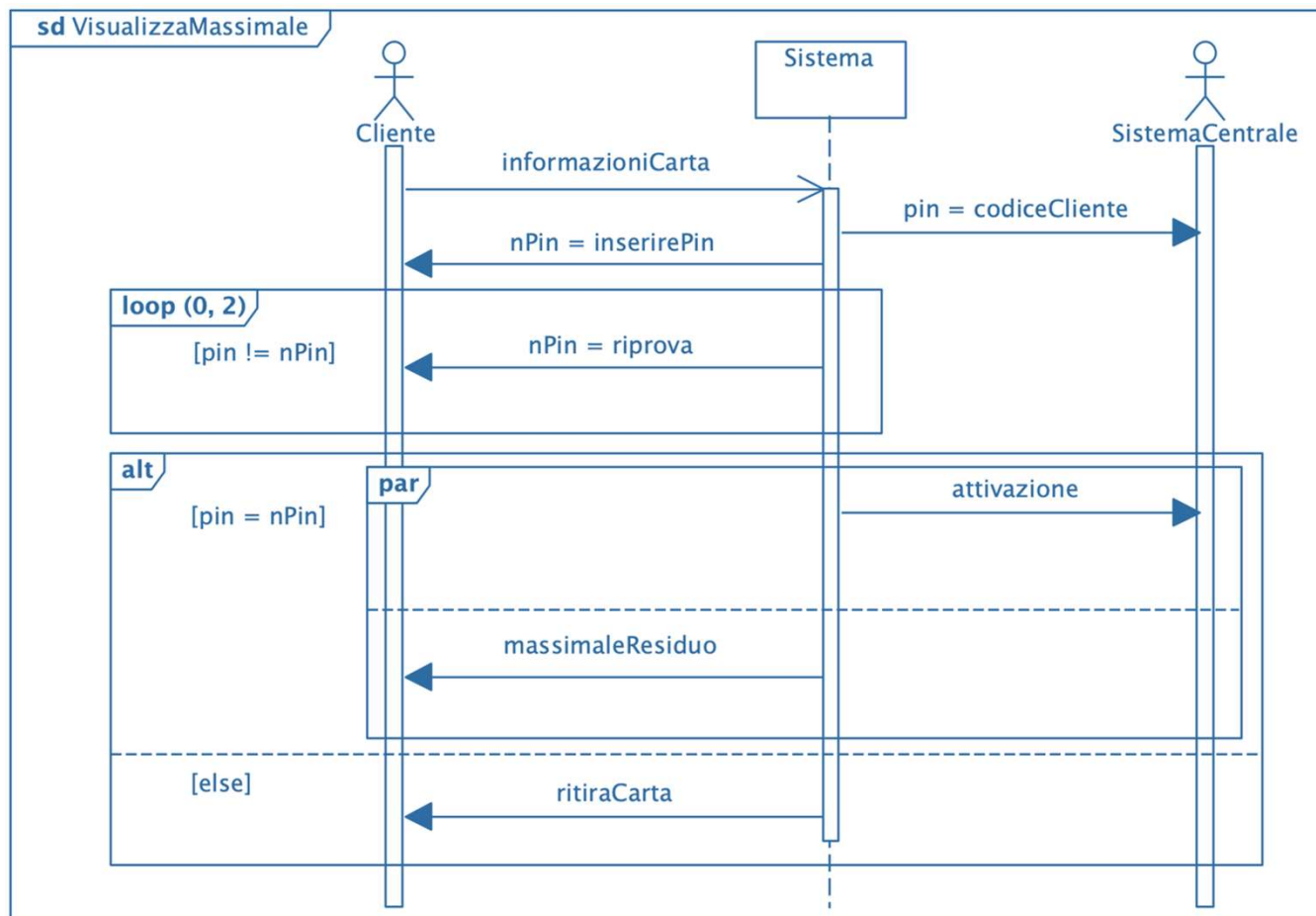
e se volessimo che fosse
il gestore a chiedere al
sistema di chiamare la
centrale?

ESERCIZIO 5 (MYBANK)

Descrivere la narrativa del seguente **caso d'uso** con un diagramma di sequenza

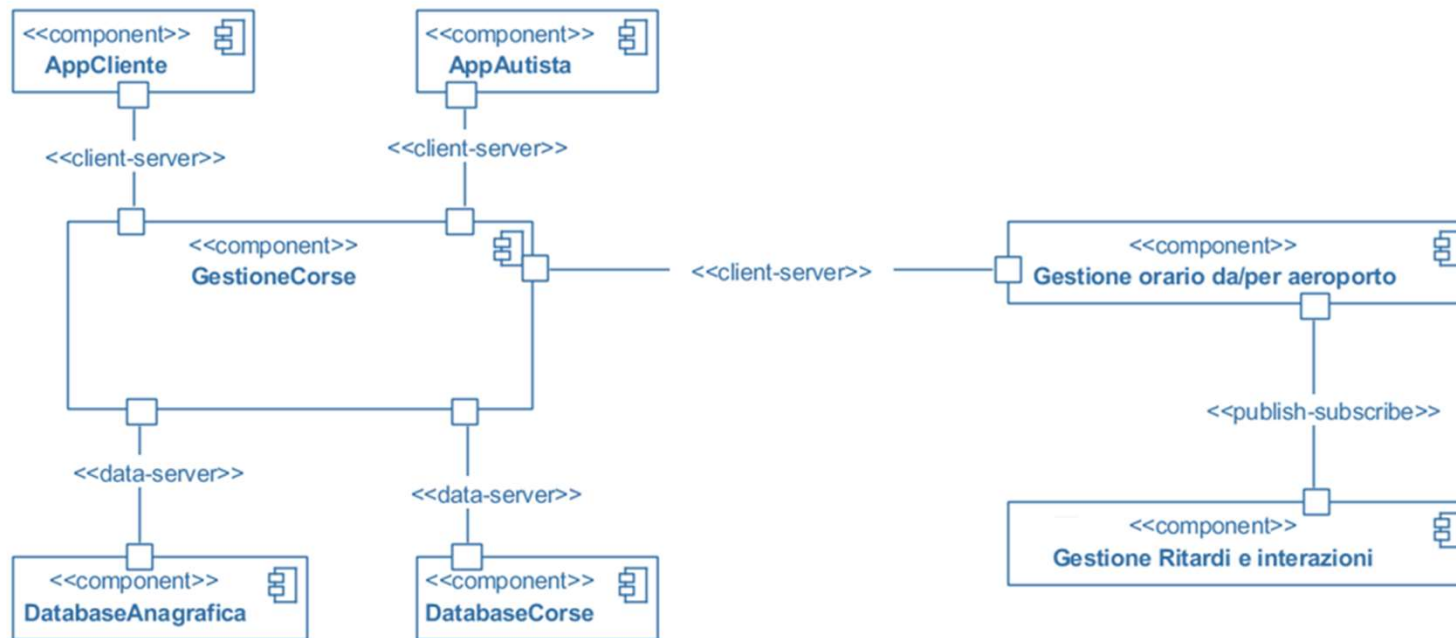
<i>Nome</i>	VisualizzaMassimale
<i>Breve descrizione</i>	Visualizzazione del massimale residuo
<i>Attore primario</i>	Cliente
<i>Attore secondario</i>	SistemaCentrale
<i>Precondizioni</i>	Nessuna
<i>Sequenza degli eventi principale</i>	<ol style="list-style-type: none">1) Il Cliente striscia la carta, comunicandone il numero al Sistema2) Il Sistema legge il codice del Cliente e richiede il PIN al SistemaCentrale3) Il Sistema chiede il PIN al cliente4) <u>while</u> (il cliente non digita il PIN giusto e ha fatto meno di 3 tentativi)<ul style="list-style-type: none">• Il Sistema chiede al Cliente di inserire nuovamente il PIN5) <u>if</u> (il Cliente ha fatto 3 inserimenti sbagliati)<ul style="list-style-type: none">• Il Sistema chiede al Cliente di ritirare la carta6) <u>else</u> il Sistema comunica il massimale al Cliente e l'attivazione della carta al SistemaCentrale
<i>Postcondizioni</i>	Carta inserita e attivata oppure carta ritirata dal Cliente
<i>Sequenze degli eventi alternative</i>	Nessuna

ESERCIZIO 4 - SOLUZIONE



ESERCIZIO 5 (REBU)

Si consideri il sistema REBU per la gestione delle corse di taxi da/per un aeroporto, la cui vista comportamentale è riportata di seguito.



ESERCIZIO 5 (REBU)

In particolare, si consideri la componente **GestioneRitardi**, che si occupa di monitorare eventuali ritardi dei voli e – se necessario – riprogrammare una corsa.

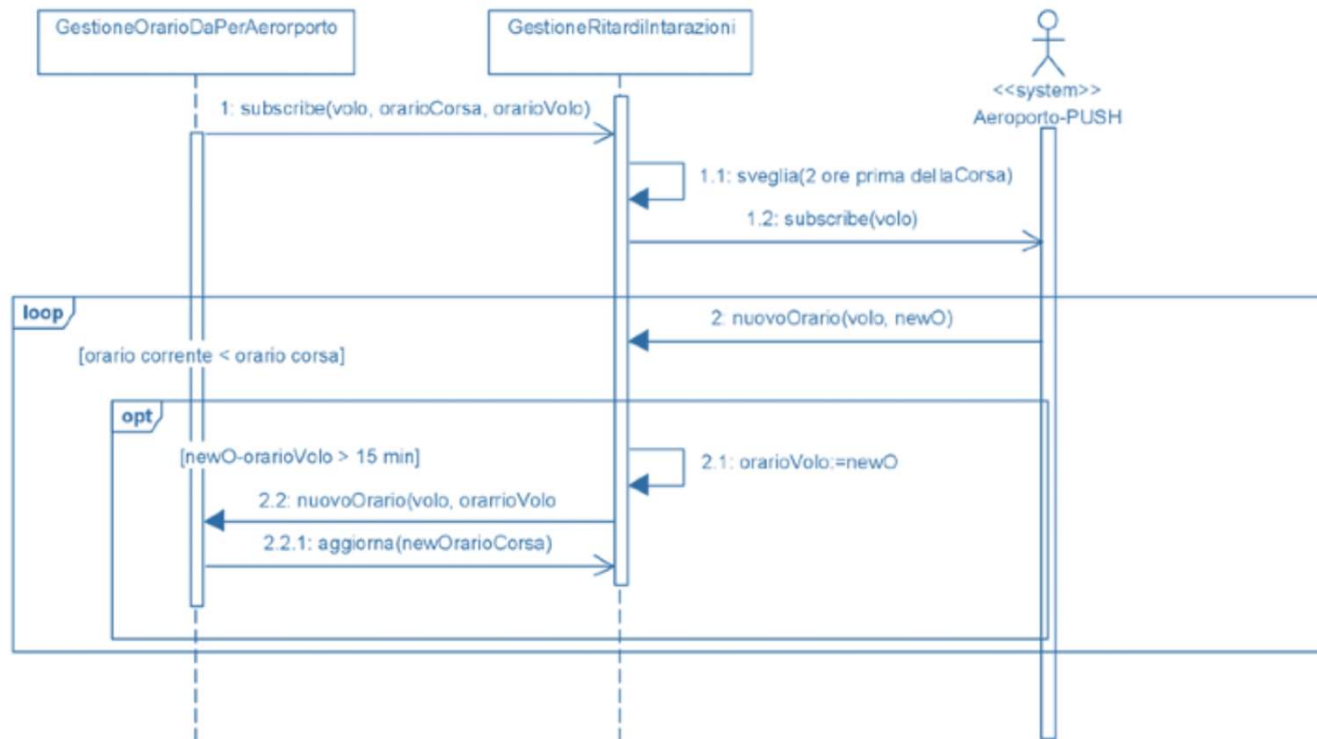
Gli aeroporti possono offrire il servizio riguardante gli orari dei voli in due diverse modalità:

- **Push**: ci si può abbonare alle informazioni su un volo, venendo notificati in caso di eventuali ritardi
- **Pull**: le informazioni su un volo possono essere scaricate mediante domanda/risposta

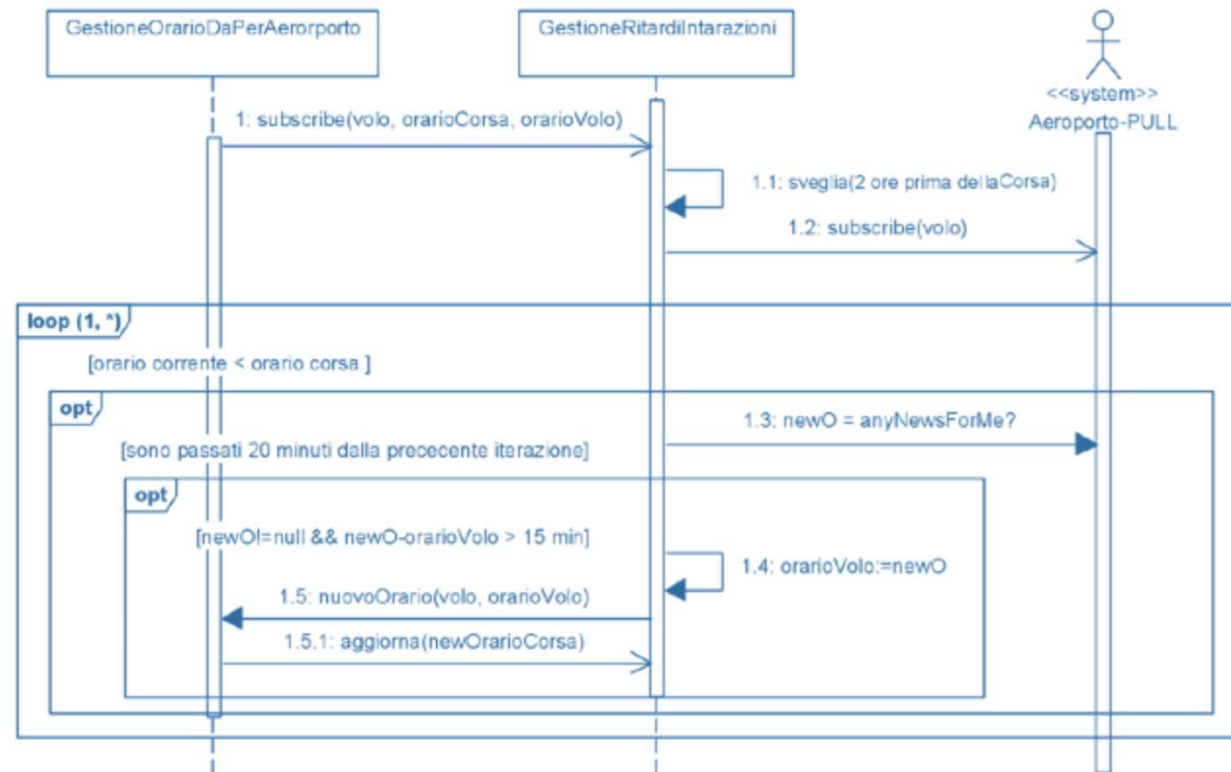
Si ipotizzi che il sistema REBU, in modalità **pull**, si aggiorni sui voli ogni 20 minuti

Descrivere, con un diagramma di sequenza, le interazioni tra **GestioneRitardi** e l'aeroporto, nei due casi

ESERCIZIO 5 – SOLUZIONE (PUSH)



ESERCIZIO 5 – SOLUZIONE (PULL)



RIFERIMENTI

Contenuti

- **Capitolo 6** di "UML @ Classroom" (M. Seidl et al., 2015)

Approfondimenti

- **Capitolo 9** di "Software Engineering" (G. C. Kung, 2023)