



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

# Sistemi Informativi (per il settore dell'informazione)

Ingegneria Informatica

Esercitazione:

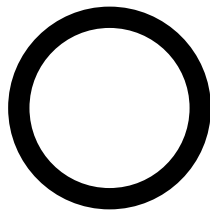
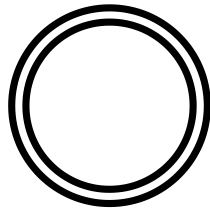
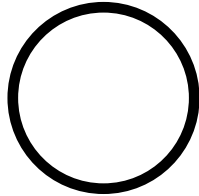
BPMN

Business Process Model and Notation

BPMN — Business Process Model and Notation

# **ENTITÀ FONDAMENTALI** (CONTINUA)

# Eventi





Accadimenti che influenzano il processo:

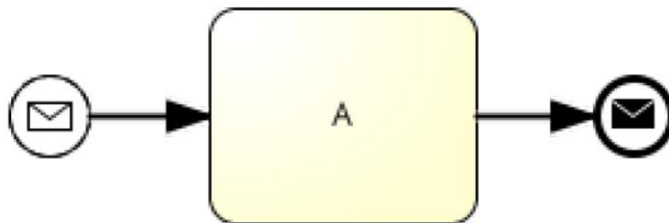
- Inizio
  - Produce un “token”
- Intermedio
  - Occorrenza durante il processo
- Fine
  - Consuma un “token”

# Eventi

Gli eventi possono essere catturati (catching) o generati (throwing)

Si distinguono per il colore dell'icona all'interno

- Catching: icona (trigger) vuota 
- Throwing: icona (trigger) nera 



*Il processo ha inizio con la ricezione di un messaggio, esegue l'attività A e termina inviando un nuovo messaggio*

# Eventi (principali)



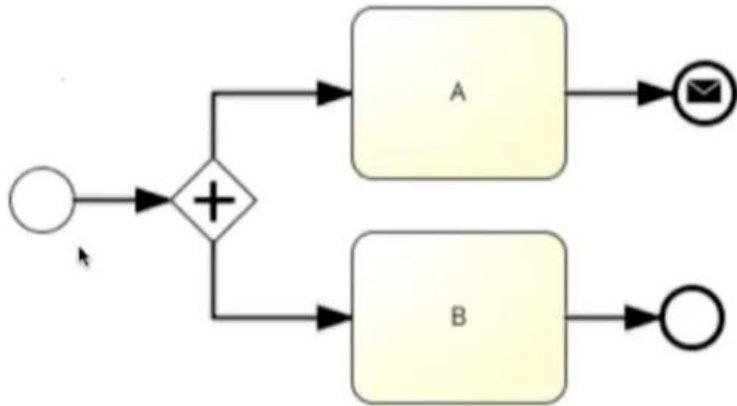
- Generico
  - Nessuna specifica
- Messaggio
  - Passaggio di comunicazione o oggetti fisici
- Segnale
  - Comunicazione generica (broadcast)
- Tempo
  - Intervallo temporale o momento specifico
- Condizione
  - Occorrenza di una condizione
- Terminazione
  - Consuma tutti i token per il (sotto)processo
- Errore
  - Situazione d'errore da gestire all'infuori del processo

# Eventi

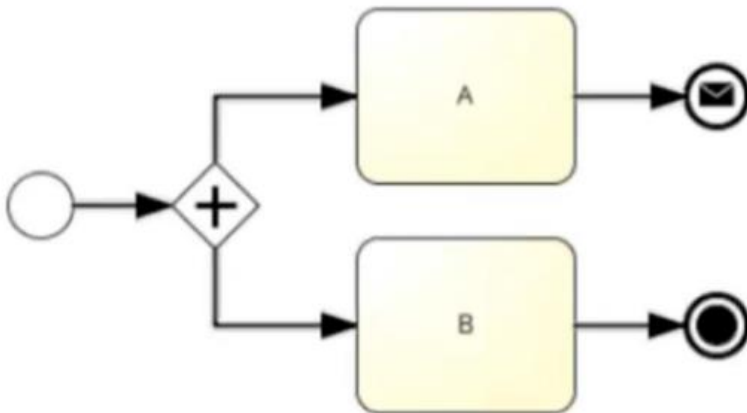
- Uno start event non può essere throw
  - Non ha senso iniziare generando un evento
  - Si inizia quando un evento si verifica (catch)
- Un end event non può essere catch
  - Non ha senso catturare un evento dopo la terminazione
  - Un end event termina immediatamente il flusso, ed eventualmente lancia un evento (throw)
- Un end event termina solo il token in ingresso
  - Ma il processo termina solo quando terminano tutti i token
  - L'end event di tipo terminate permette di terminare tutti i token attivi nel processo, comprese esecuzioni parallele e sottoprocessi (v. dopo) attivi



# Eventi e gateway

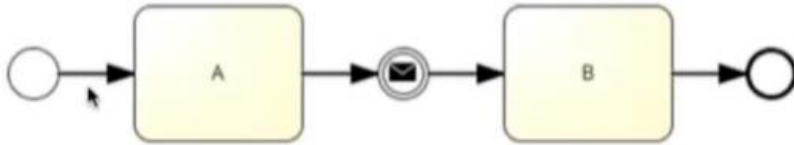
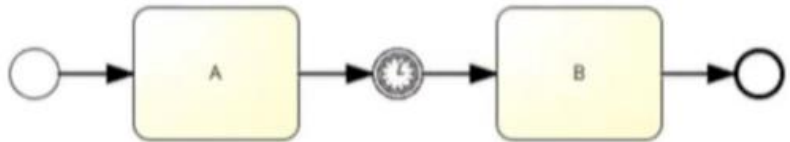


- A e B sono sempre eseguiti, il messaggio viene sempre inviato

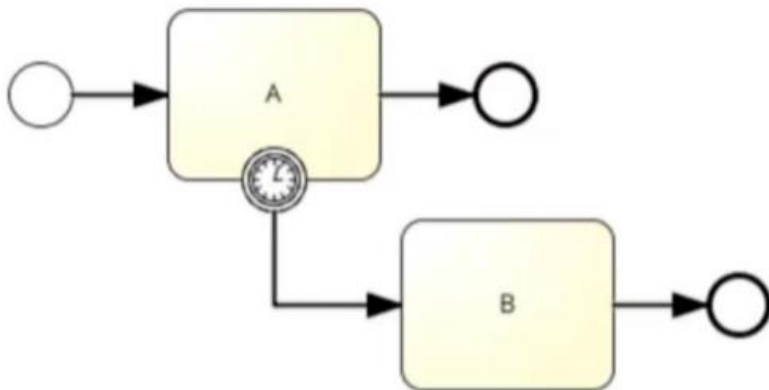


- Se B è eseguito prima di A, il messaggio non viene mai inviato

# Eventi intermedi (casi)

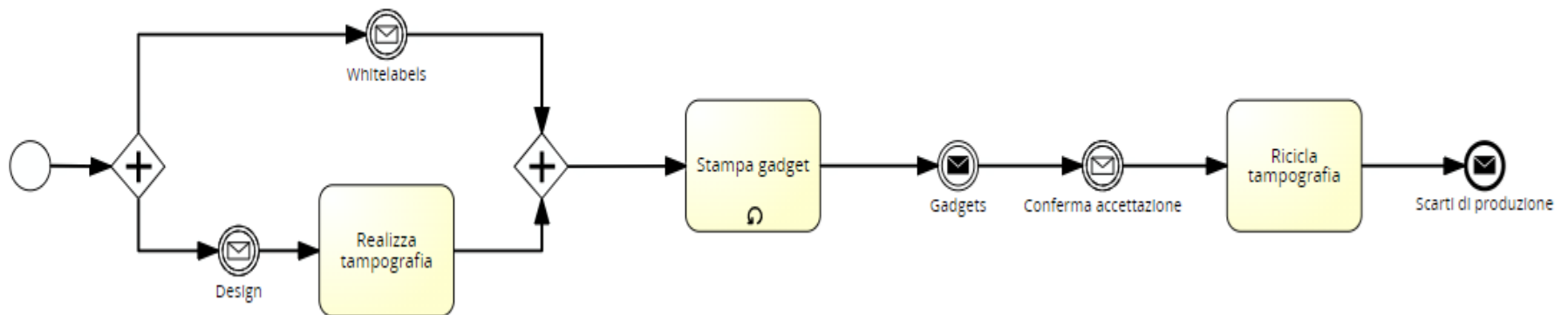
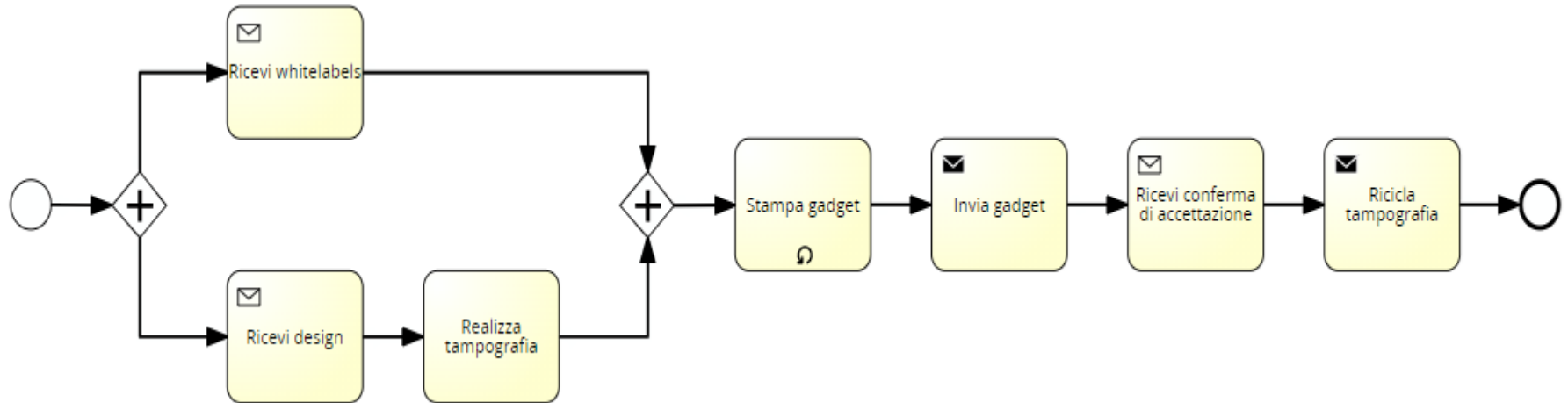


- Evento intermedio applicato a un flusso:
  - Arresta il flusso fino a che non si verifica il catching event
  - Genera l'evento (throw) e riprende l'esecuzione (senza attendere)
- Evento intermedio applicato a un'activity («boundary» event)
  - Interrompe l'esecuzione se si verifica l'evento indicato, altrimenti si prosegue con il flusso normale

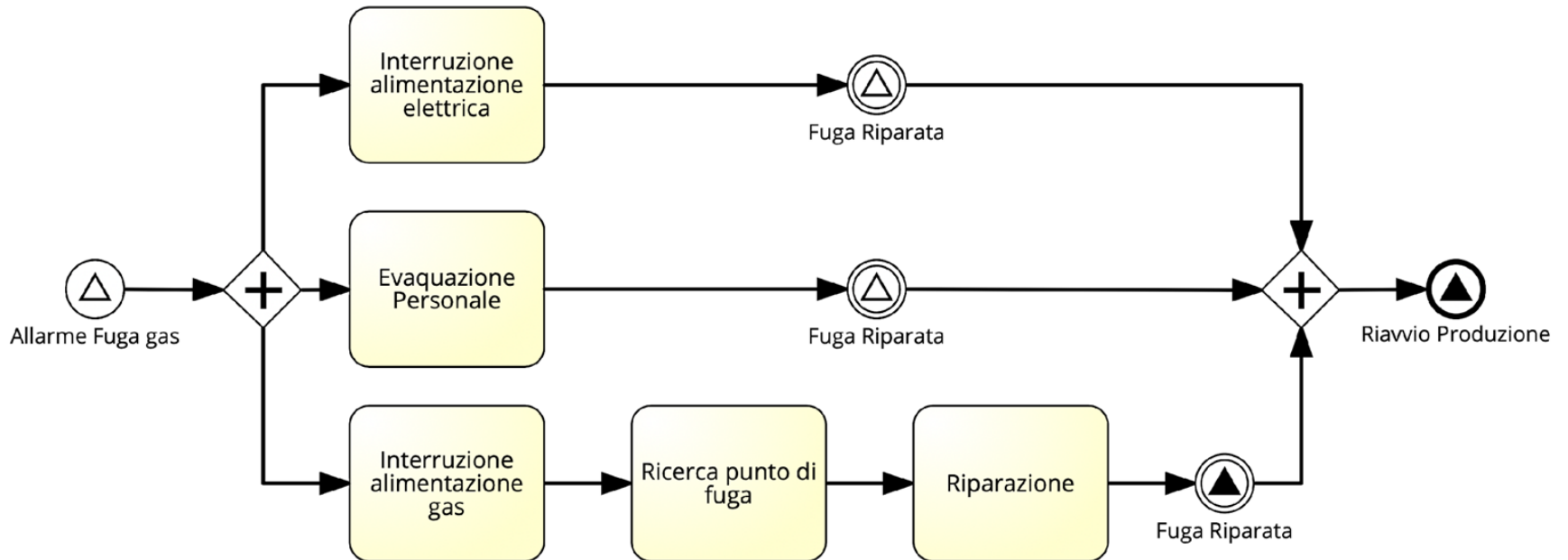




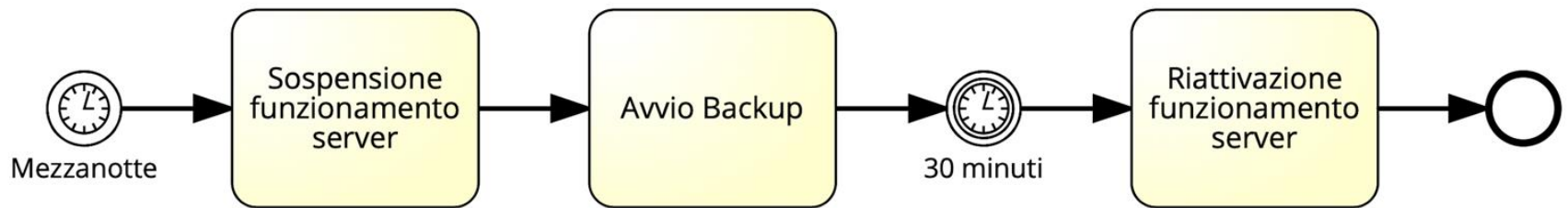
# Eventi - Messaggio



# Eventi - Segnale



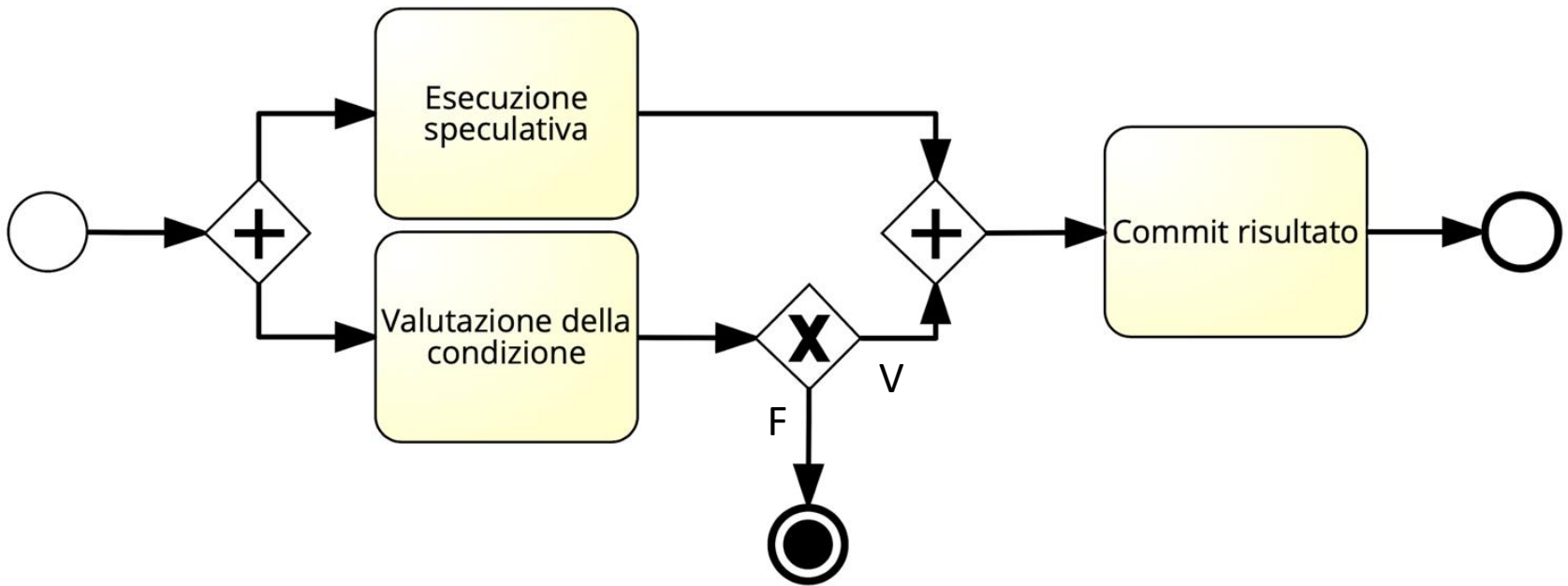
# Eventi - Tempo



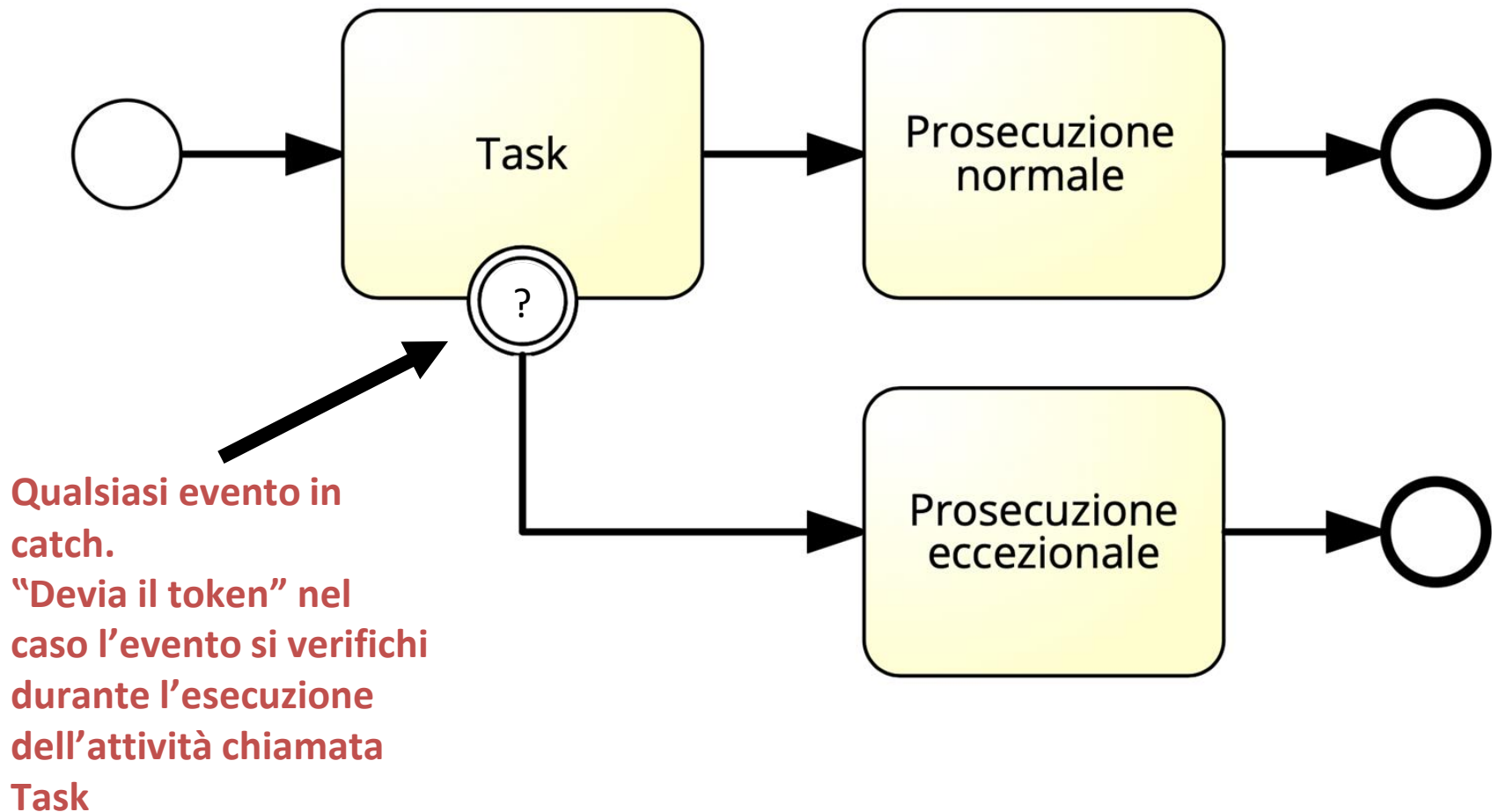
# Eventi - Condizione



# Eventi - Terminazione



# Flussi eccezionali



# Sottoprocesso



Operazione non atomica rappresentabile anch'essa come un processo

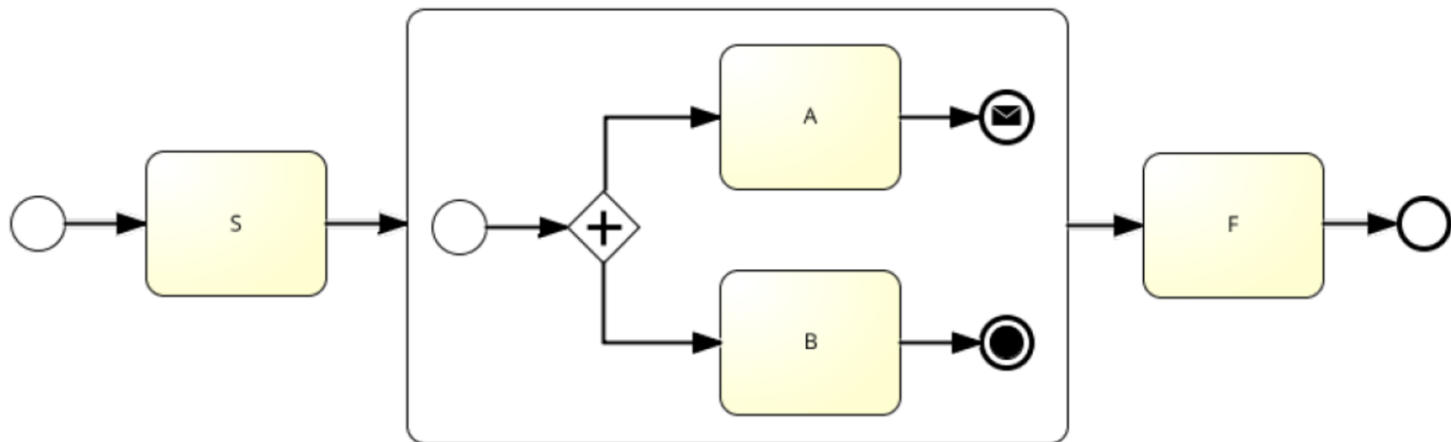
# Sottoprocesso ed eventi: regole d'uso

- Lo **start event** per un sottoprocesso può essere **solo** quello **generico**
- Il **flusso** del sottoprocesso è **isolato** dal resto del processo
  - Un sottoprocesso ha il **suo start event** e il **suo end event**
  - Nessun flusso di attività può essere collegato ad attività del sottoprocesso dall'esterno
- I sottoprocessi **possono** avere **boundary event**
  - Nel sottoprocesso è possibile fare **throw** di eventi in **catch** come **boundary event** del sottoprocesso



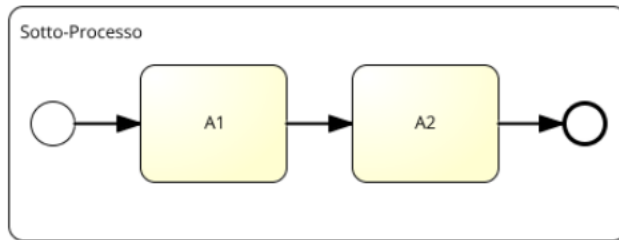
# Sottoprocesso ed eventi: regole d'uso

- Uso della terminazione (end event):
  - Un **end event** di tipo **terminate all'interno** di un sottoprocesso **rimuove tutti e soli i token del sottoprocesso**. *Il (sotto)processo esterno non viene influenzato.*

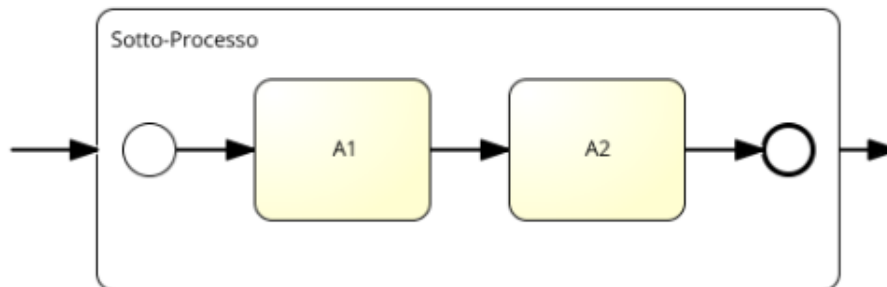


*L'activity F è eseguita in ogni caso*

# Esplosione sottoprocesso (ripasso)



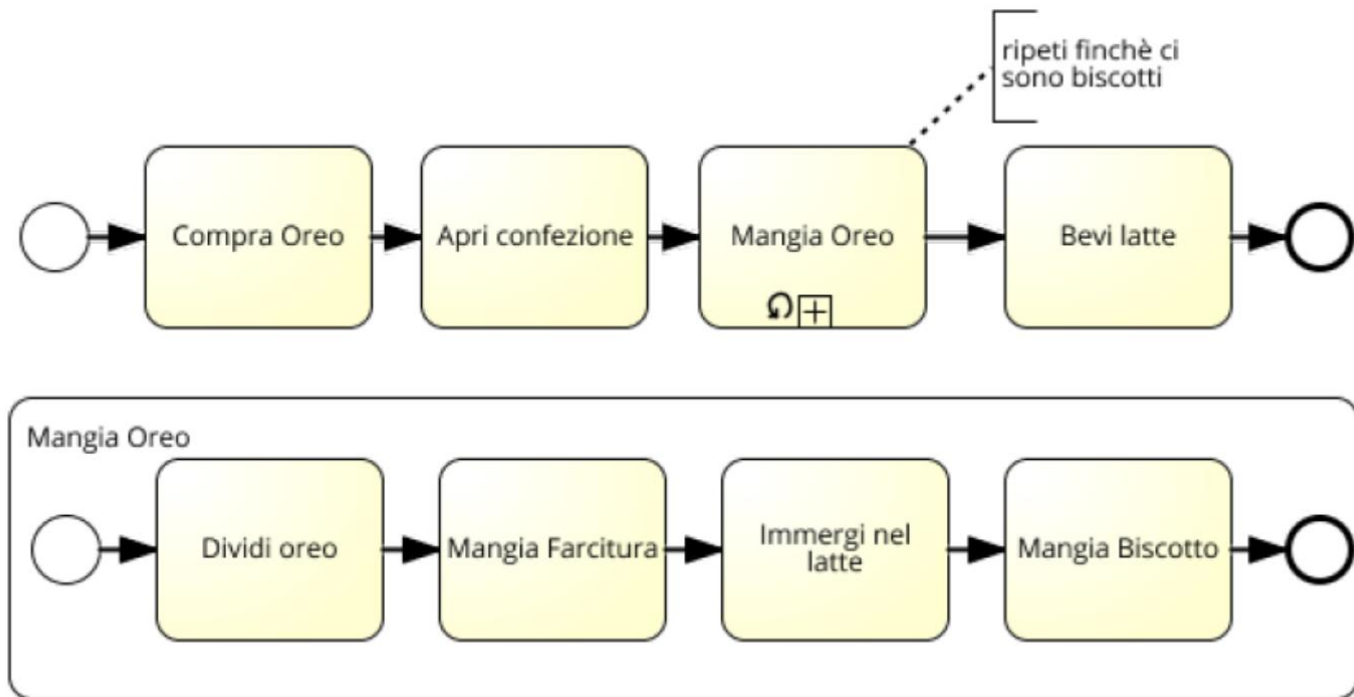
È possibile rappresentarlo **separatamente** in un altro diagramma



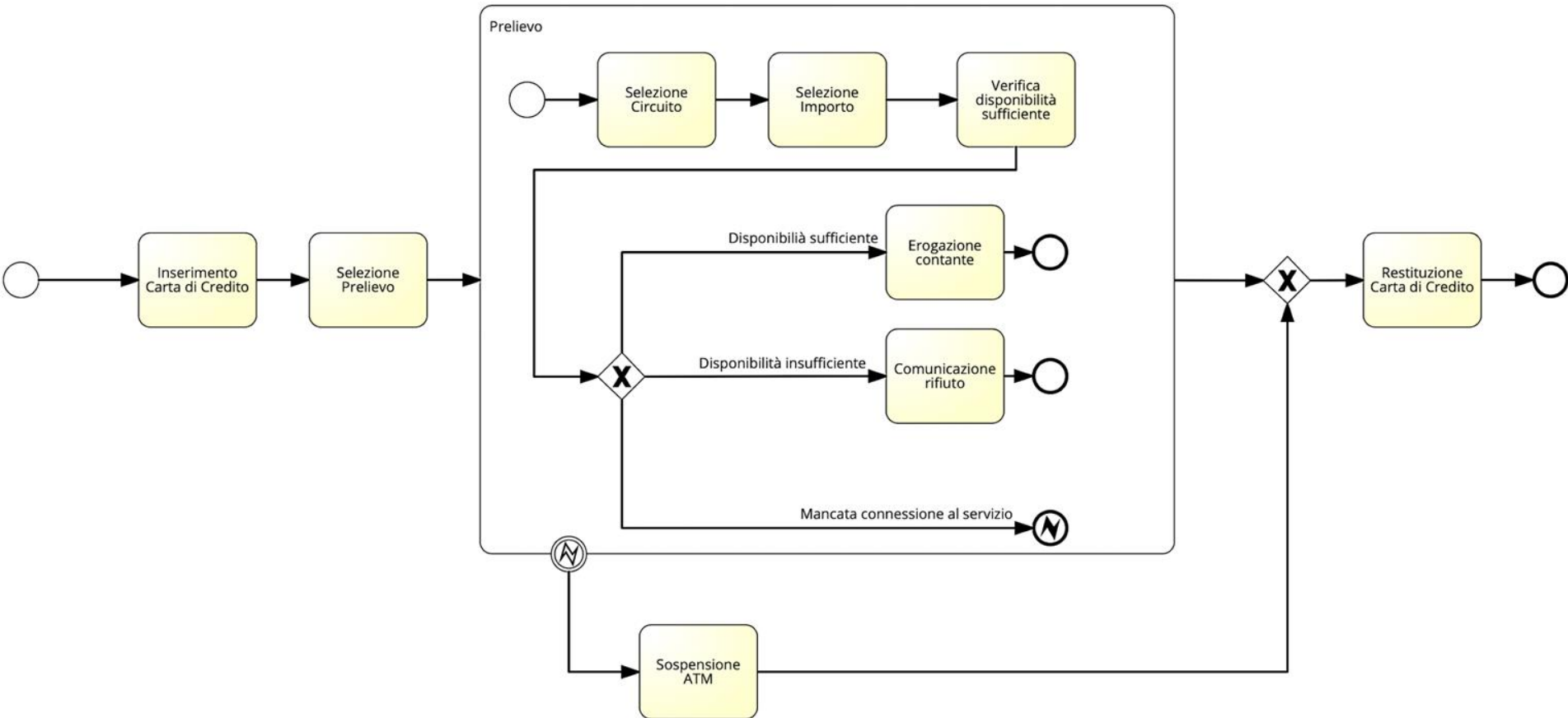
È possibile rappresentarlo direttamente dentro l'activity del processo padre dove è eseguito

# Sottoprocesso (ripasso)

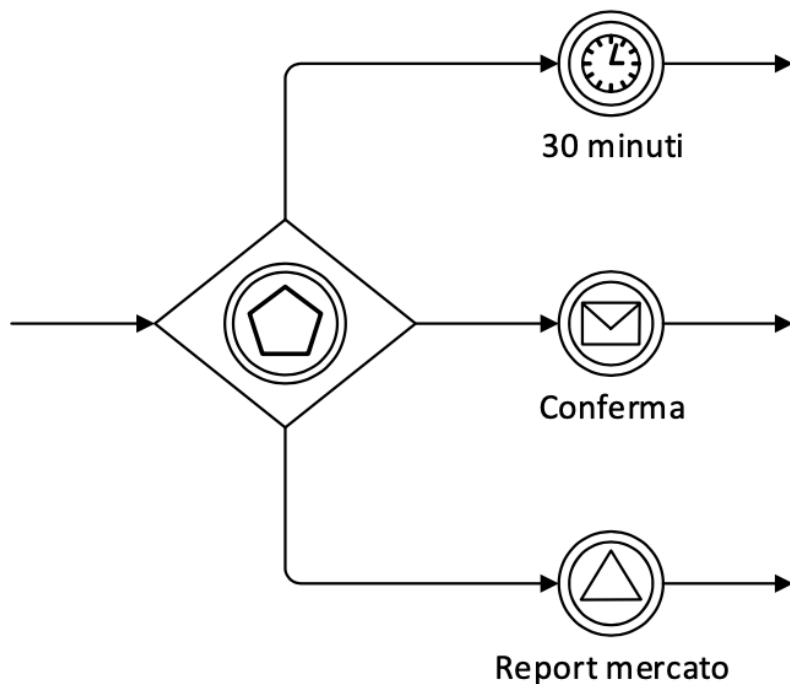
- Come le attività, anche i sottoprocessi possono essere di tipo **loop** o **multi-instance**



# Eventi - Errore



# Collegamento dei Gateway



- Event-based XOR
  - Su ognuno dei rami in split, richiede **come prima entità** un evento intermedio in catch.
  - Si comporta come uno XOR in cui, ciascun evento costituisce la condizione di scelta del ramo
    - *Non serve quindi, in questo caso, avere l'informazione per la scelta del ramo prima del gateway stesso*

# **ESERCIZIO 1**

# Esercizio 1

Modellare il processo di un sistema informativo per la prenotazione di viaggi.

Il processo inizia quando una richiesta di prenotazione arriva dal cliente. La richiesta contiene le date e la destinazione del viaggio. Il sistema propone al cliente una lista di voli e attende che effettui una scelta. Ricevuta la selezione, propone una lista di hotel e di nuovo attende la scelta del cliente. Il cliente può decidere in entrambe le fasi di cancellare la richiesta, invece di effettuare la selezione. Inoltre, se la selezione non viene effettuata entro 2 minuti, il processo viene interrotto.

Quando sia il volo che l'hotel sono stati selezionati, il sistema invia una richiesta di pagamento e attende le informazioni della carta di credito. Anche in questo caso, il cliente può cancellare l'operazione o non rispondere in tempo. Ricevute le informazioni, il volo e l'albergo vengono prenotati in parallelo. Il sistema invia quindi le informazioni del viaggio al cliente.

# **ESERCIZIO 2**



# Esercizio 2

Modellare utilizzando BPMN il processo di rimborso spese di un'azienda **per collaboratori esterni**, considerando solo l'azienda e non **il collaboratore esterno**.

Il processo inizia a fronte di una richiesta di rimborso da parte del collaboratore esterno (indipendente dall'azienda). La prima operazione consiste nella creazione di un account per il collaboratore, ma viene effettuata soltanto se l'account non è già esistente. Dopo questa fase, se l'importo è inferiore ai 200 \$ il rimborso viene approvato e il credito trasferito direttamente nell'account del collaboratore. Per importi superiori è richiesta l'approvazione da parte del supervisore (dipendente dell'azienda). Se esso non approva il rimborso, una notifica viene inviata al collaboratore per e-mail.

# Esercizio 2a

Modellare utilizzando BPMN il processo di rimborso spese di un'azienda per collaboratori esterni, considerando solo l'azienda e non il collaboratore esterno.

Il processo inizia a fronte di una richiesta di rimborso da parte del collaboratore esterno (indipendente dall'azienda). La prima operazione consiste nella creazione di un account per il collaboratore, ma viene effettuata soltanto se l'account non è già esistente. Dopo questa fase, se l'importo è inferiore ai 200 \$ il rimborso viene approvato e il credito trasferito direttamente nell'account del collaboratore. Per importi superiori è richiesta l'approvazione da parte del supervisore (dipendente dell'azienda). Se esso non approva il rimborso, una notifica viene inviata al collaboratore per e-mail.

**Se entro 7 giorni dalla richiesta del collaboratore non è ancora stata presa una decisione, il sistema invia al collaboratore una mail notificando che la richiesta è ancora sotto valutazione.**

# Esercizio 2b

Modellare utilizzando BPMN il processo di rimborso spese di un'azienda per collaboratori esterni, considerando solo l'azienda e non il collaboratore esterno.

Il processo inizia a fronte di una richiesta di rimborso da parte del collaboratore esterno (indipendente dall'azienda). La prima operazione consiste nella creazione di un account per il collaboratore, ma viene effettuata soltanto se l'account non è già esistente. Dopo questa fase, se l'importo è inferiore ai 200 \$ il rimborso viene approvato e il credito trasferito direttamente nell'account del collaboratore. Per importi superiori è richiesta l'approvazione da parte del supervisore (dipendente dell'azienda). Se esso non approva il rimborso, una notifica viene inviata al collaboratore per e-mail.

Se entro 7 giorni dalla richiesta del collaboratore non è ancora stata presa una decisione, il sistema invia al collaboratore una mail notificando che la richiesta è ancora sotto valutazione.

**Allo scadere di 30 giorni dalla richiesta del collaboratore, il processo viene bloccato e il collaboratore riceve una notifica che lo invita a sottomettere di nuovo la domanda di rimborso, terminando l'istanza del processo.**

# **ESERCIZIO 3**

# Esercizio 3

La compagnia FabbricaLib offre ai suoi clienti un sistema per la creazione di librerie personalizzate.

Si modelli utilizzando BPMN il processo che descrive la vendita di una libreria. Il processo inizia quando la società riceve una richiesta di preventivo da parte del cliente. Sulla base delle informazioni fornite calcola il preventivo e lo invia al cliente. A questo punto rimane in attesa della decisione del cliente che può accettare il preventivo o rifiutarlo. Nel caso di annullamento il processo termina. Altrimenti, la società invia le informazioni di pagamento al cliente. La società attende quindi l'invio del pagamento che deve avvenire entro 10 minuti, allo scadere dei quali l'ordine viene annullato e l'annullamento viene notificato al cliente. Il cliente, in alternativa all'invio dei dati di pagamento può inviare una notifica di annullamento dell'ordine che fa terminare il processo. Nel caso in cui il pagamento venga effettuato, la società inoltra l'ordine e invia la fattura al cliente.

# **ESERCIZIO 4**

# Esercizio 4

Una società che fornisce apparecchiature elettroniche, riceve via mail una richiesta di un preventivo da parte di un partner. Per prima cosa si verifica che il partner non abbia debiti pendenti con l'azienda. Se così è la richiesta viene rifiutata. Altrimenti, l'azienda verifica la disponibilità delle apparecchiature richieste. Se non sono presenti in magazzino, stima la data in cui lo saranno. Nel frattempo, mentre verifica la disponibilità, stima il tempo necessario per la spedizione. Questa stima viene effettuata soltanto se l'ordine proviene dall'estero. Quando queste operazioni sono completate invia la proposta al partner e attende l'ordine. Quando l'ordine arriva, invia una conferma e il processo termina. Se il cliente rifiuta o se nessuna risposta perviene entro 5 giorni, il processo termina.

# **ESERCIZIO 5**



# Esercizio 5

Un pizzaiolo si attiva quando riceve un ordine. Per prima lo legge e controlla il tipo di pasta richiesta. Questo può essere integrale, e quindi il pizzaiolo prende la pallina di pasta integrale, o normale. Nel secondo caso, la pizza può essere ordinata con il doppio impasto. Il pizzaiolo prende, di conseguenza, la pallina di dimensione normale o doppia. Una volta scelta la pasta, il pizzaiolo controlla di avere tutti gli ingredienti. Se mancano alcuni ingredienti, chiama il cameriere, gli spiega cosa prendere e aspetta il suo ritorno. Quando tutti gli ingredienti sono disponibili il pizzaiolo mette gli ingredienti sulla pizza, la inforna, aspetta 5 minuti e la sforna. Se ci sono degli ingredienti da mettere a fine cottura guarnisce la pizza. Una volta finito chiama il cameriere e contemporaneamente impiatta o incarta la pizza, a seconda se è da asporto o meno. Quando la pizza è servita dal cameriere, prepara il piano cottura per una nuova pizza.

# **ESERCIZIO 6**

# Esercizio 6

Il processo inizia a fronte di una richiesta di rimborso da parte di un **collaboratore esterno alla compagnia**. La prima operazione consiste nella creazione di un account per il collaboratore, ma viene effettuata soltanto se l'account non è già esistente. Dopo questa fase una prima approvazione automatica viene effettuata nel modo seguente: se l'importo è inferiore ai 200 \$ il rimborso viene approvato automaticamente e il credito trasferito direttamente nell'account del collaboratore. Per importi superiori è richiesta l'approvazione da parte di un revisore terzo. Se egli non approva il rimborso, una notifica viene inviata al collaboratore per e-mail.

Se entro 7 giorni dalla richiesta del collaboratore non è ancora stata presa una decisione, il sistema invia all'impiegato una mail notificando che la richiesta è ancora sotto valutazione. Allo scadere di 30 giorni, il processo viene arrestato e il collaboratore riceve una notifica che lo invita a sottomettere di nuovo la domanda di rimborso.

# Software gratuito per modellazione BPMN

- Online
  - Signavio: <https://academic.signavio.com>
    - In grado di verificare automaticamente la correttezza della sintassi del diagramma
    - Gratuito registrandosi con l'indirizzo mail accademico
  - Draw.io: <https://app.diagrams.net>
- Offline
  - Microsoft Visio:  
[https://portal.azure.com/#blade/Microsoft\\_Azure\\_Education/EducationMenuBlade/software](https://portal.azure.com/#blade/Microsoft_Azure_Education/EducationMenuBlade/software)