

UNIVERSITÀ DI PISA

Anno accademico 2020/2021



Business Processes Modeling

Project Report

Group Members:

Bechini Margherita - 560851

Lusito Salvatore - 609000

Indice

1	Introduzione	1
2	Diagramma EPC	2
3	Diagramma BPMN	3
3.1	Gestione generale	5
3.2	Processo di Prelievo	6
3.3	Processo di Consegna	7
3.4	Trasformazione in WorkFlow Net	8
3.5	Analisi del WorkFlow Net	10
4	Caso Alternativo	12

1 Introduzione

L'analisi ha come obiettivo quello di modellare la gestione delle consegne di un'azienda di trasporti, incaricata del trasferimento di merci da una sede mittente ad un destinatario.

Il vettore può accettare o meno l'incarico in base alla sua disponibilità. In caso di rifiuto questo viene comunicato e il processo termina. Altrimenti, l'ordine viene inserito nell'apposito piano delle consegne e si procede con il prelievo della merce.

Quando il vettore raggiunge la sede designata per il prelievo, se il mittente non è presente, verrà contattato per stabilire una nuova data che, se accettata, darà inizio nuovamente al processo di prelievo; altrimenti, si procederà con la contrattazione fino a quando non si sarà raggiunto un accordo.

Se il mittente, invece, è presente al momento del prelievo, il trasportatore proporrà lui i documenti che dovranno essere firmati per permettere di procedere con il prelievo del carico.

Superata tale fase si proseguirà con il trasporto e la consegna che, analogamente alla fase precedente, può prevedere che il destinatario sia presente o meno al momento dell'arrivo del vettore alla sede designata. Nel secondo caso si contratterà una nuova data fino a che non sarà trovato un accordo e si attenderà la scadenza per iniziare nuovamente il processo di consegna. Altrimenti, la consegna avverrà immediatamente, previa firma dei moduli necessari.

Conclusasi anche la fase di consegna il processo può dirsi terminato.

Nella seconda parte del report si propone anche una versione alternativa del problema, prendendo in considerazione il possibile ritardo della consegna della merce e quindi la necessità di contattare il destinatario in via preventiva per contrattare una nuova data di consegna.

2 Diagramma EPC

Inizialmente il problema, visto dal lato dell'azienda e del suo vettore, è stato tradotto in un diagramma EPC (Event Driven Process). La sua interpretazione risulta semplice e intuitiva. Come si può osservare nella figura 1 ogni esagono, in verde, riporta gli eventi, che rappresentano ciò che avviene nell'ambiente in cui agisce il net. Nei rettangoli arancioni, invece, sono descritte le azioni compiute dal "protagonista" del net, in questo caso l'azienda e il vettore.

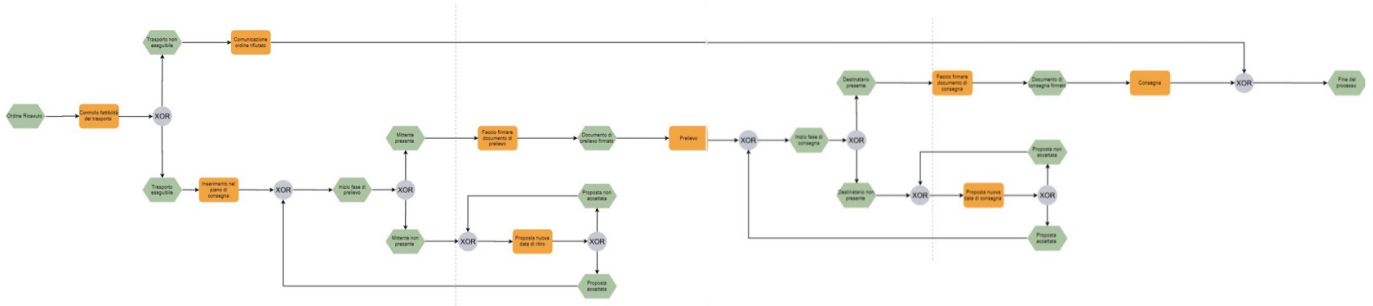


Figura 1: EPC diagram

Successivamente, seguendo le regole di trasformazione, il diagramma EPC è stato riportato come un workflow net: gli eventi sono diventati place; le funzioni, transizioni e i flow sono stati riportati come archi. Mentre gli XOR-gateway sono stati sostituiti da XOR-join e XOR-split (rappresentati in modo esplicito con place e transizioni).

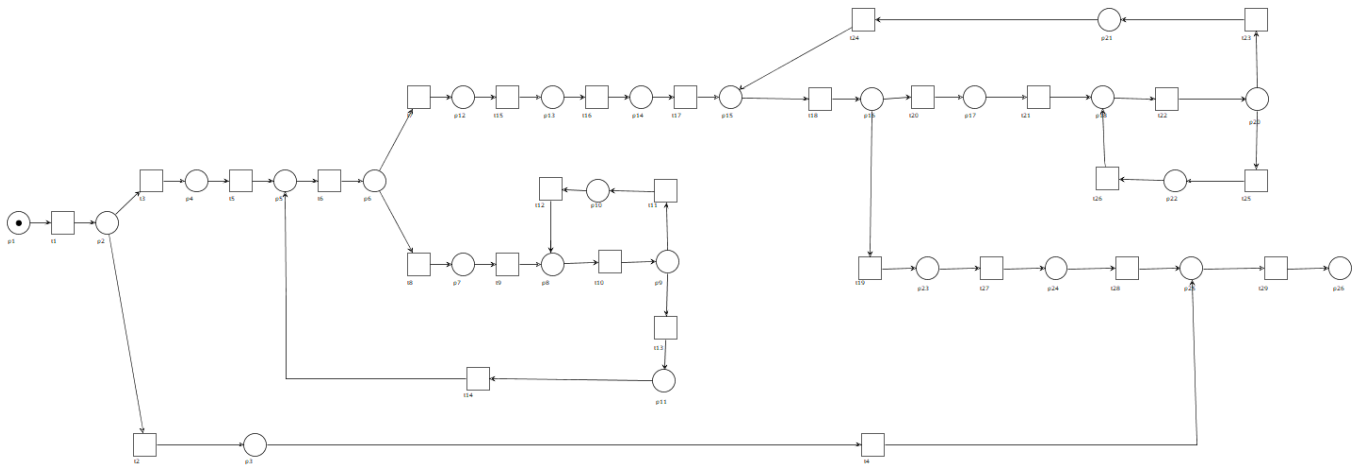


Figura 2: Analisi semantica

L'analisi sul net da ottimi risultati in quanto il net risulta essere: free-choice, S-coverable (quindi ogni place appartiene ad un S-component), mancano TP-handles e PT-handles perciò è Well structured, non è né T-system né S-system ed è Sound.

Tuttavia, non abbiamo ritenuto opportuno proporre l'analisi mediante EPC anche dal punto di vista degli altri soggetti coinvolti (mittente e destinatario). Piuttosto, si è preferito passare ad un'analisi del caso mediante BPMN, poichè più appropriata per evidenziare le interazioni tra i vari operatori.

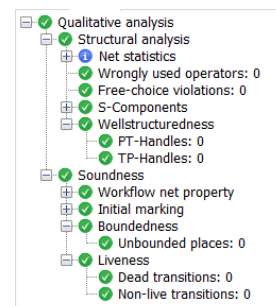


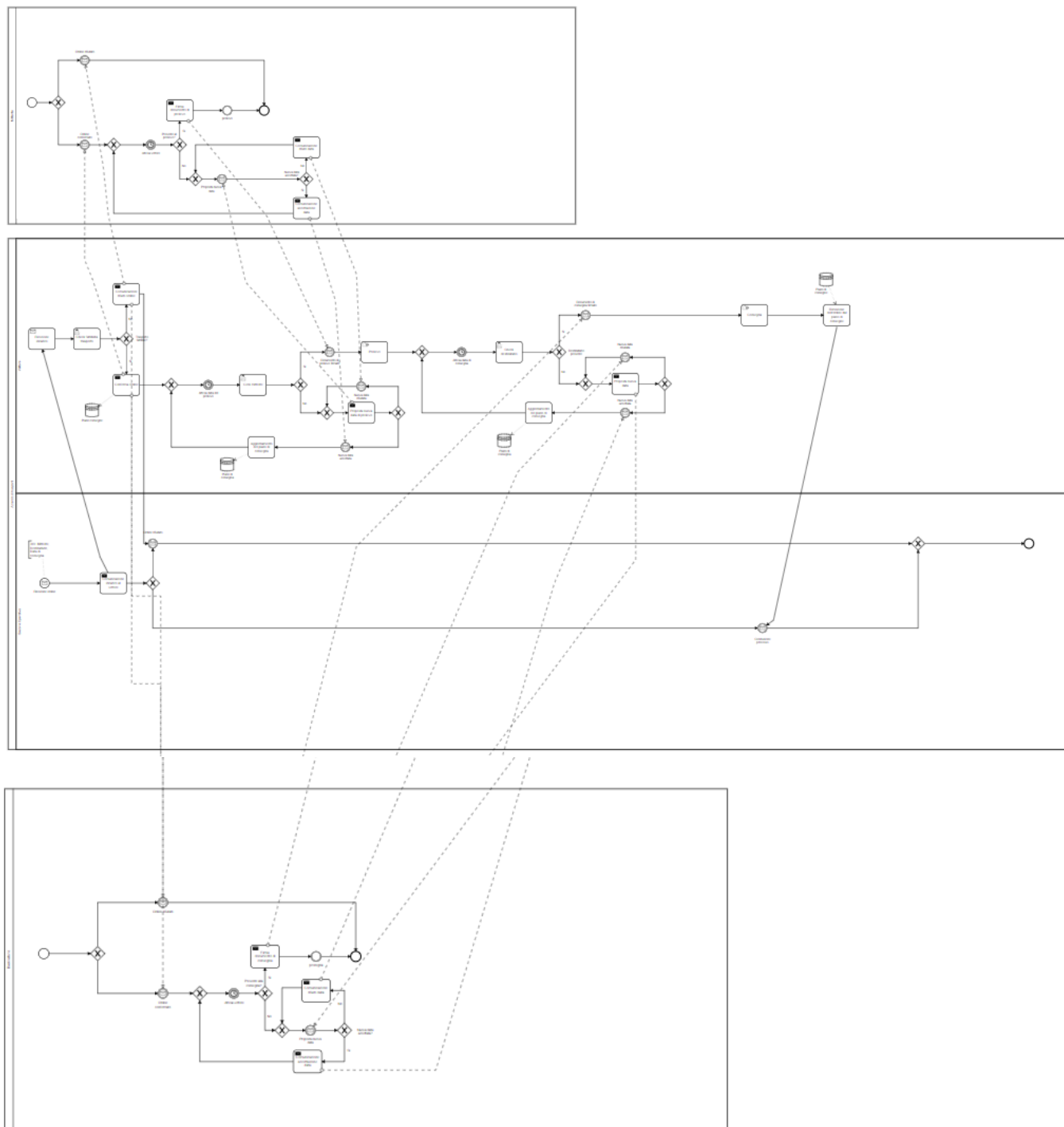
Figura 3: EPC Workflow Net

3 Diagramma BPMN

Avendo valutato il diagramma EPC non corretto per la rappresentazione del modello, il caso di studio è stato rappresentato mediante diagrammi BPMN, realizzati utilizzando il tool **BPMN.io**.

Nel diagramma sono state individuate tre diverse *pools*: una per il mittente, una per il destinatario ed una per l'azienda di trasporti. Quest'ultima è stata divisa in due *lanes* poichè le operazioni aziendali sono svolte in parte dalla sezione operativa e in parte dal vettore.

Questo tipo di diagramma rappresenta le interazioni tra i soggetti mediante connessioni tra una *pool* e l'altra.



Tuttavia, essendo numerose le connessioni tra i soggetti, per avere una maggiore chiarezza grafica si è preferito interpretare il problema senza l'utilizzo di *pools* e *lanes*, rappresentandolo mediante l'utilizzo di un altro tool: **Visual Paradigm Online**. Anche in questo modo è ben visibile l'interazione tra i quattro soggetti nelle diverse fasi del processo.

Di seguito viene riportato il diagramma completo che rappresenta il susseguirsi delle varie fasi, in versione generale e con l'utilizzo della **coreografia**.

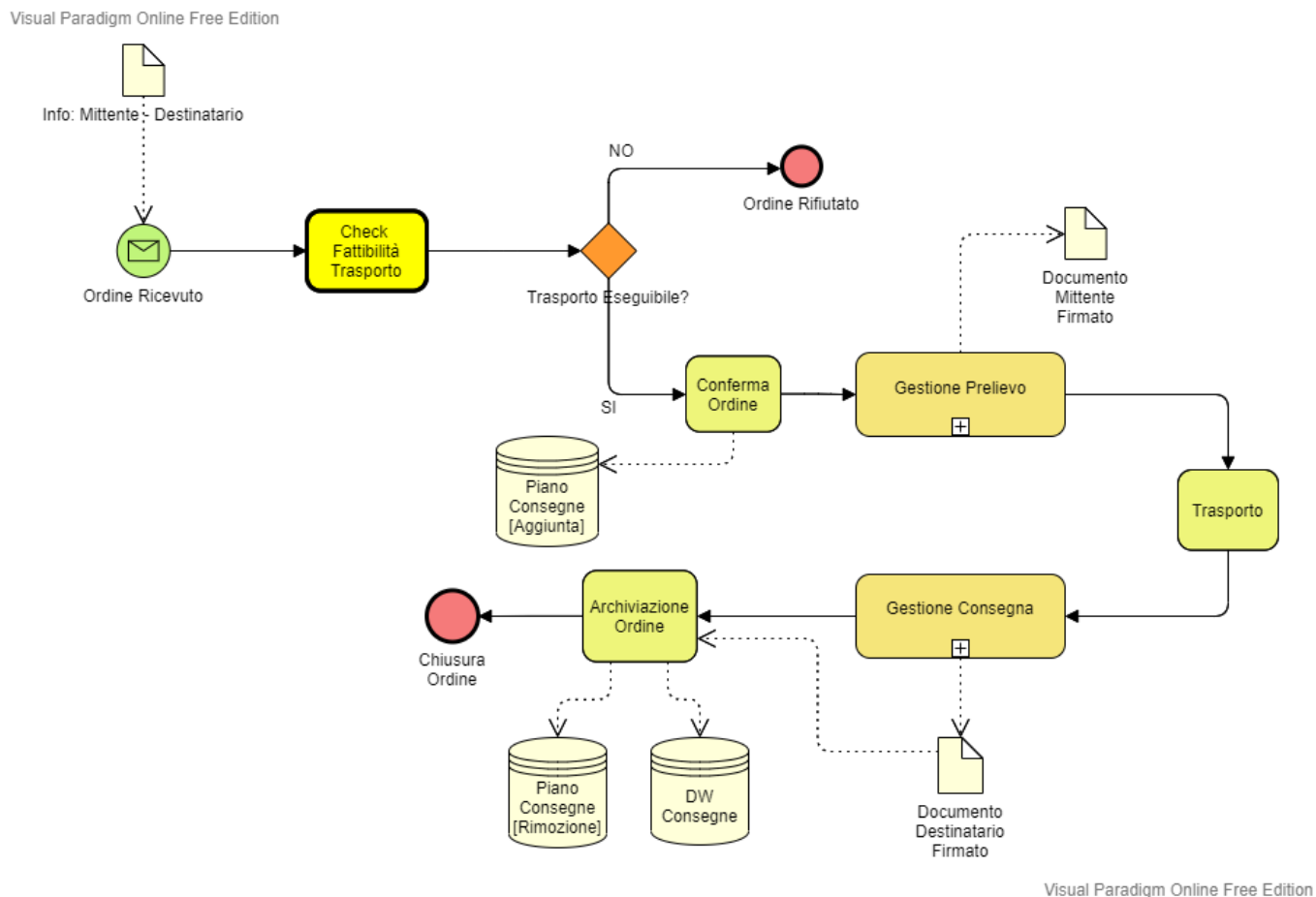


Figura 4: General BPMN

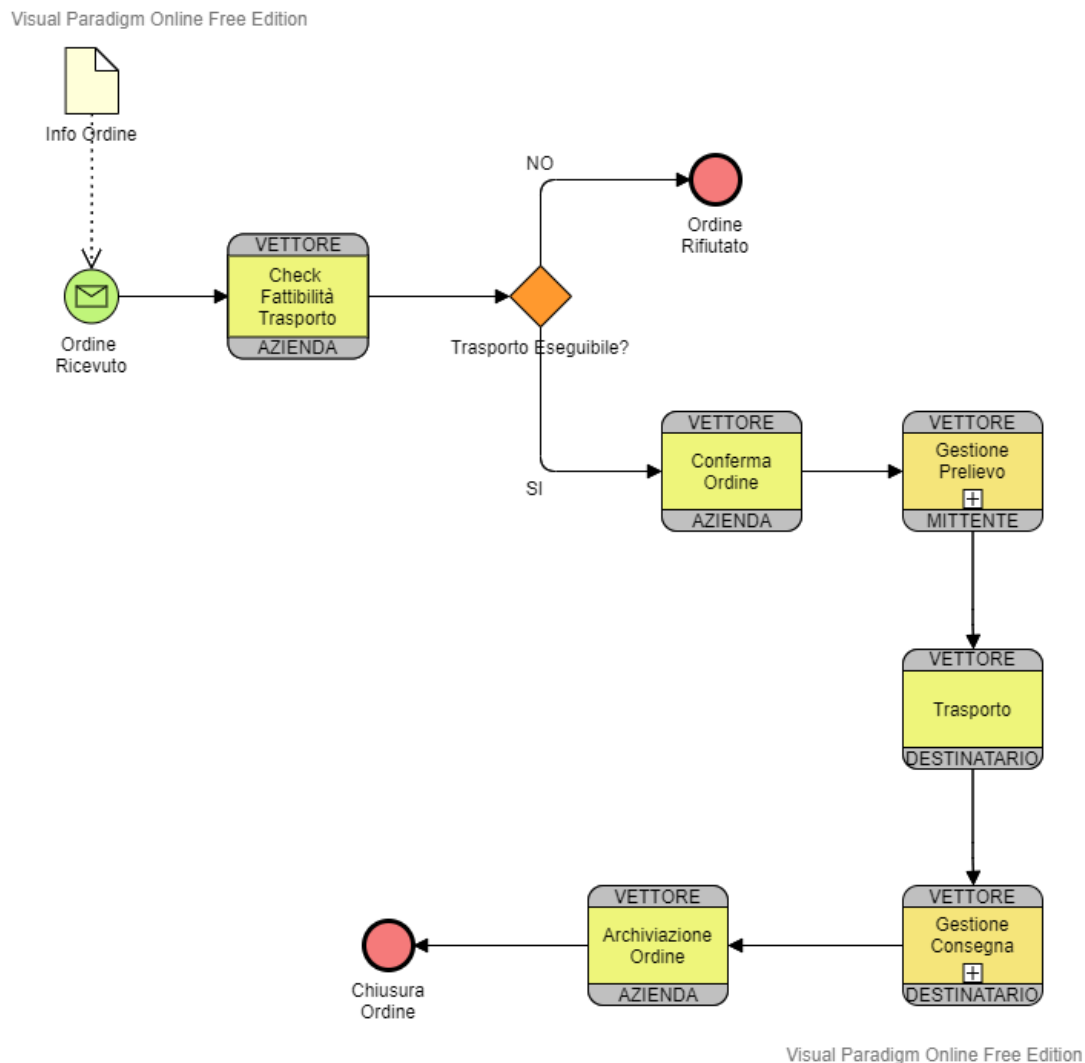


Figura 5: BPMN With Coreography

3.1 Gestione generale

Il processo ha inizio nel momento in cui l'azienda in questione riceve una richiesta di trasporto, caratterizzata dalle informazioni geografiche del mittente e del destinatario, oltre alle date di prelievo e consegna del prodotto.

Il vettore, a sua volta, riceve la notifica di trasporto dall'azienda e valuta la fattibilità di quest'ultimo, decidendo se accettare o meno l'incarico.

Questa scelta viene rappresentata con un XOR-Gateway poichè, in base al risultato, si intraprendono percorsi diversi:

- nel caso il vettore rifiuti il trasporto, il processo si ritiene subito terminato;
- nel caso in cui il vettore accetti l'incarico, il processo prosegue.

Le fasi successive del processo sono in sequenza e si dividono in:

- conferma dell'ordine, con inserimento di quest'ultimo nel piano delle cosegne (considerata come una base di dati)
- fase di prelievo del prodotto dal mittente
- fase di trasporto del prodotto

- fase di consegna del prodotto al destinatario
- fase di archiviazione dell'ordine, con rimozione di quest'ultimo dal piano delle consegne ed aggiunta ad una seconda base di dati, contenente lo storico delle consegne effettuate.

Nel diagramma BPMN è possibile notare come le fasi di **prelievo e consegna** siano state considerate come sotto processi, essendo queste ultime complesse. Si procede ora con il loro commento.

3.2 Processo di Prelievo

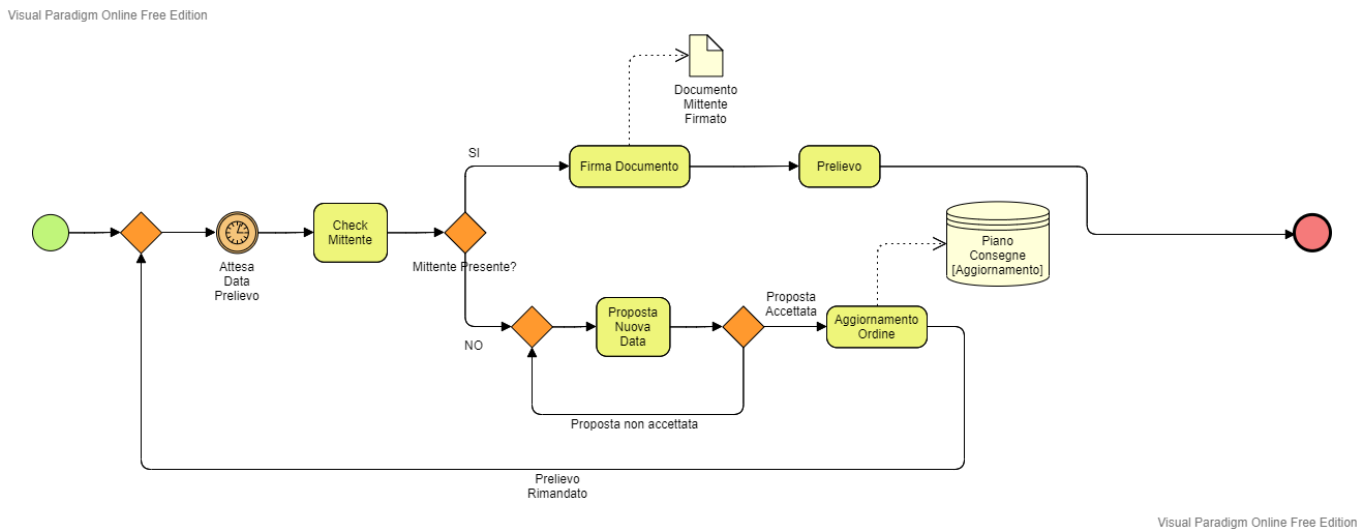


Figura 6: Gestione Prelievo

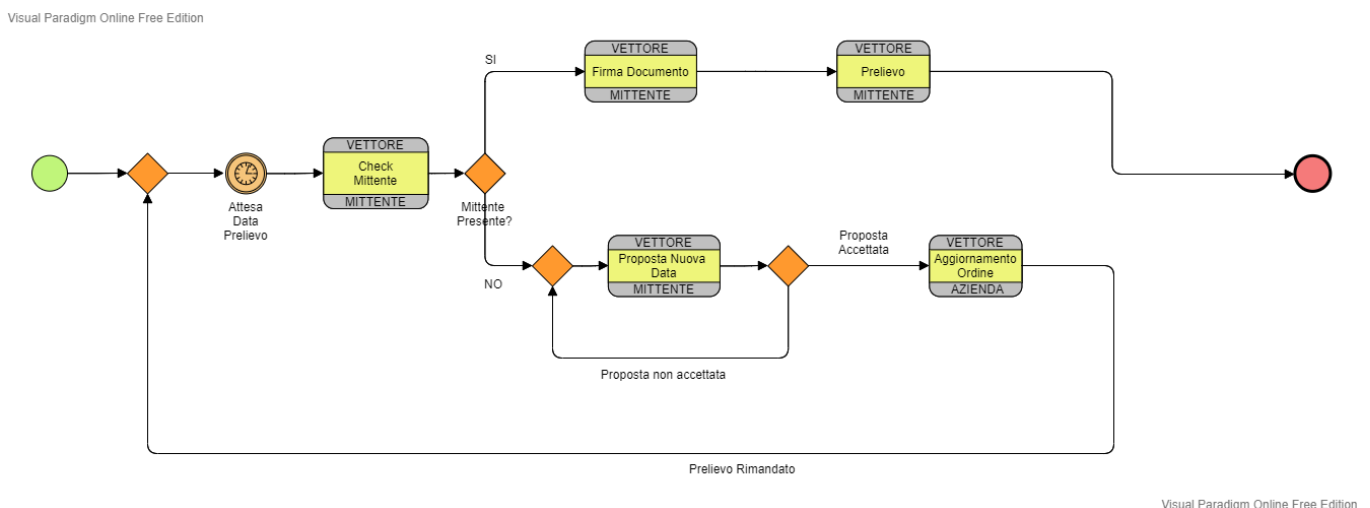


Figura 7: Gestione Prelievo con Coreografia

Dopo la conferma dell'ordine, si procede con la fase di prelievo. Questa è stata rappresentata mediante uno XOR-Gateway principale tramite il quale si accede ai due scenari alternativi che possono accadere:

- Se il mittente è presente al momento del prelievo, il vettore procede col prelievo stesso del prodotto e con la firma del documento di trasporto da parte del mittente (rappresentato nel diagramma mediante artefatto).
- Se il mittente non è presente, il vettore avvia una fase di trattativa con quest'ultimo, nella quale lo contatta per fornire proposte concernenti una nuova data di prelievo del prodotto. Se il mittente

dovesse rifiutare la proposta, il vettore è tenuto a presentarne un'altra (il tutto rappresentato nel diagramma mediante loop interno).

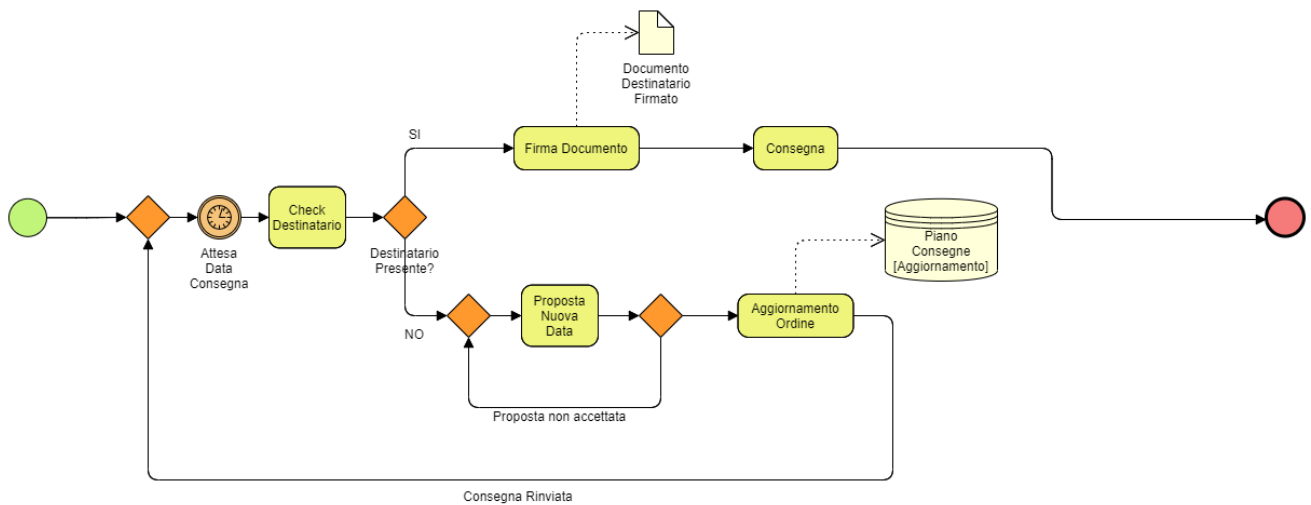
Quando il mittente accetta la proposta, il prelievo viene rimandato alla nuova data concordata, il piano delle consegne viene aggiornato ed il sotto processo ricomincia (loop esterno).

Per rappresentare lo scorrere del tempo, all'inizio del sotto processo è stato inserito un evento intermedio di natura temporale, il quale indica l'attesa del giorno stabilito per il prelievo. In caso di rinvio, allo stesso modo, indica l'attesa del nuovo giorno stabilito per tale operazione.

3.3 Processo di Consegna

Il processo di consegna avviene in modo analogo al precedente, con la differenza che ad interfacciarsi saranno il vettore e il destinatario.

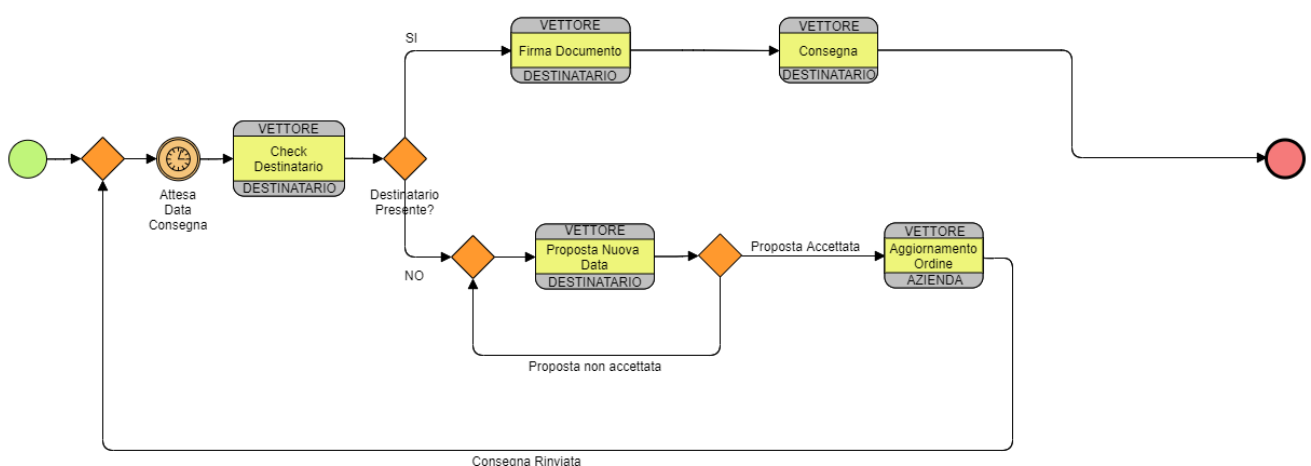
Visual Paradigm Online Free Edition



Visual Paradigm Online Free Edition

Figura 8: Gestione Consegna

Visual Paradigm Online Free Edition



Visual Paradigm Online Free Edition

Figura 9: Gestione Consegna con Coreografia

3.4 Trasformazione in WorkFlow Net

Dopo aver rappresentato il processo tramite diagramma BPMN, il tutto è stato trasformato in **WorkFlow Net**. Si riporta, in primo luogo, il diagramma BPMN completo, dove i sotto processi sono stati espansi e collegati al flusso generale.

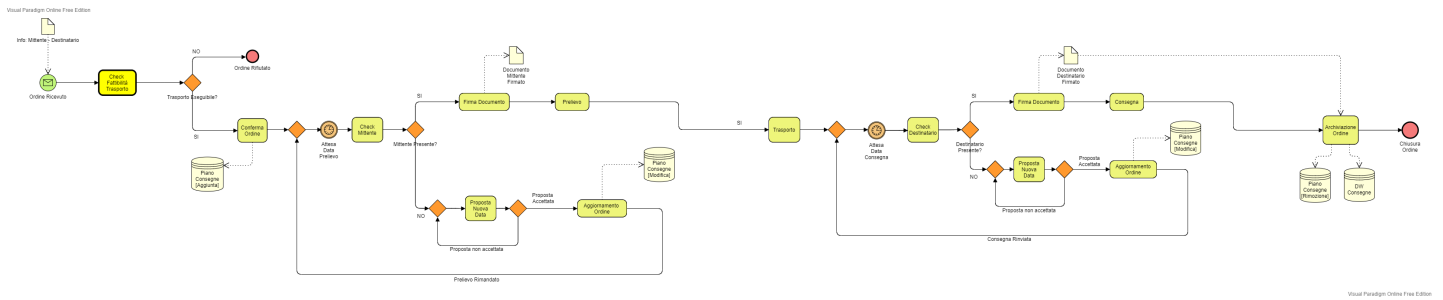


Figura 10: BPMN Completo

Tale diagramma è stato poi trasformato. La fase di trasformazione del diagramma BPMN in un Work-flow Net è avvenuta seguendo le regole di trasformazione.

I task e gli eventi sono stati sostituiti con le transizioni, gli archi con i place, mentre gli XOR-gateway con gli XOR-split a loro volta trasformati mediante fase di *desugar*. Per concludere, sono state aggiunte delle transizione, con i rispettivi place, per sostituire l'inizio e la fine.

E' stato prima ricreato lo schema generale, con i sottoprocessi non espansi, ma comunque implementati e facenti parte della rete:

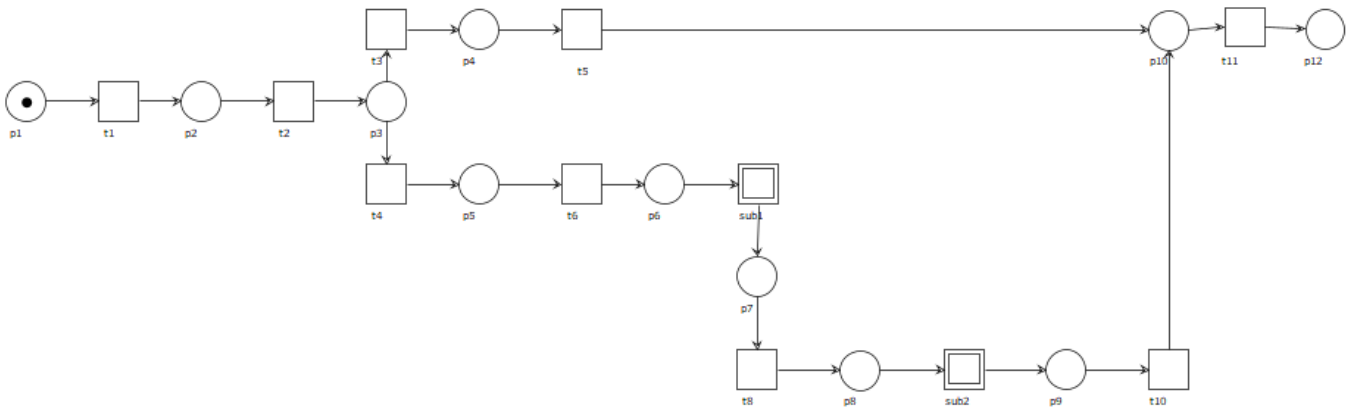


Figura 11: WorkFlow Net con sotto processi non espansi

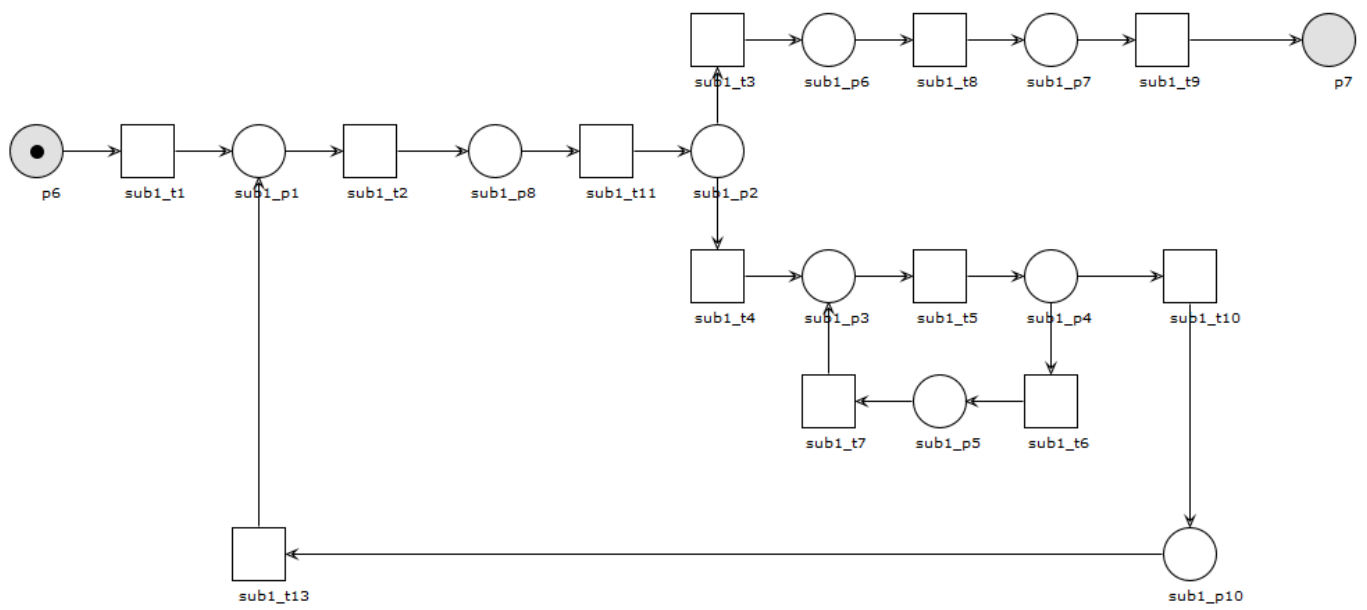


Figura 12: WorkFlow Net dei sotto processi di Prelevio e Consegna

Si riporta ora la rete espansa, comprendente i sottoprocessi.

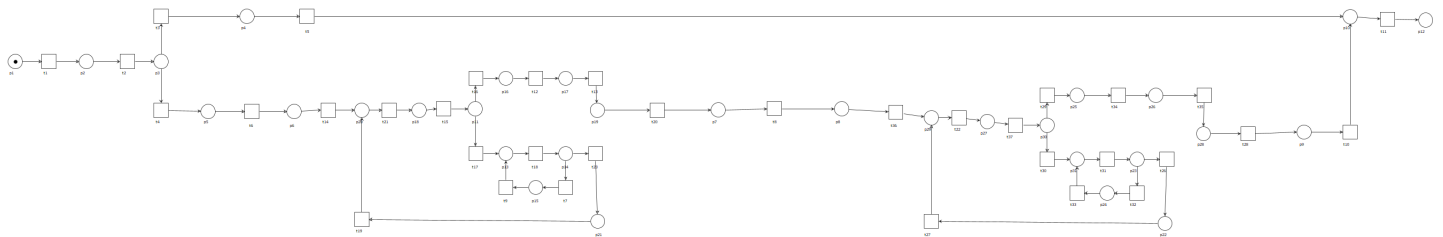


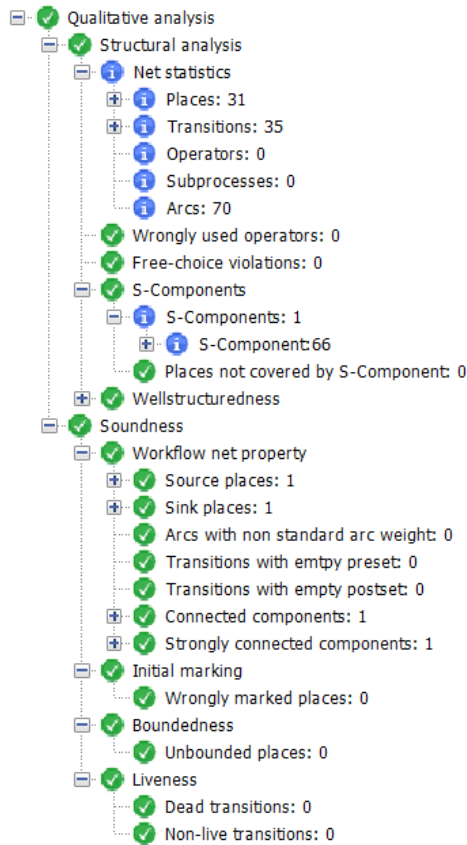
Figura 13: WorkFlow Net completo

3.5 Analisi del WorkFlow Net

L'analisi semantica della rete è stata effettuata utilizzando le funzionalità di **WoPeD**.

La rete risulta **sound** e si compone di 31 places, 35 transizioni e 70 archi. Analizzando il report, è possibile affermare che:

- la rete gode delle proprietà delle Workflow net, tale condizione sottintende che la rete non è cyclic;
- Free-choice
- S-coverable: ogni place appartiene ad una S-component
- Well structured: non sono presenti TP-handels e PT-handles
- non essere né T-system né S-system
- formata da un'unica componente connessa.



Queste proprietà infine ci permettono di dire che la rete è safe. Non sono presenti unbounded places, dunque il Coverability graph calcolato da WoPeD coincide con il Reachability graph, che contiene 31 vertici e 35 archi.

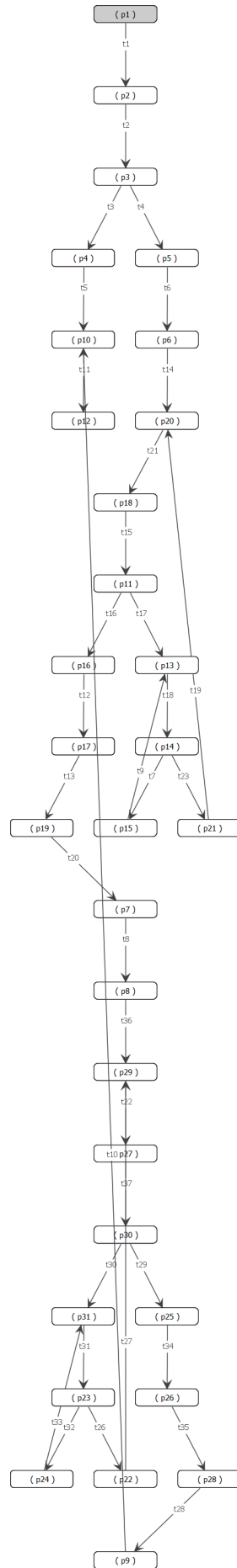


Figura 14: Coverability Graph del WorkFlow Net

4 Caso Alternativo

Il caso di studio proposto prevede un'estensione del processo, la quale richiede di considerare un ritardo imprevisto, con opportuna modifica della data di consegna trattata col destinatario in via preventiva. Tale estensione ha previsto una fase di analisi, nella quale sono stati ipotizzati i momenti del flusso nei quali è possibile che vi sia un ritardo. I momenti individuati sono:

- il caso in cui il mittente ritardi il prelievo del prodotto
- ritardi durante la fase di trasporto

Il diagramma BPMN è stato opportunamente modificato, tenendo conto di tale estensione:

- nel momento del **prelievo**, nel caso in cui il mittente non fosse presente, è stato aggiunto un blocco delimitato da uno XOR-Gateway nel quale si valuta l'effettiva necessità di ritrattare la data di consegna. In caso questo fosse necessario, la classica fase di trattativa già presente in altri punti del flusso viene eseguita, con modifica del piano di consegne (essendo questa ancora in corso).
- nella fase di **trasporto** è stato considerato il medesimo ragionamento, con XOR-Gateway che identifica un'eventuale ritardo e lo gestisce con conseguente modifica della data di consegna.

Si riporta ora il diagramma BPMN comprendente la modifica appena trattata:

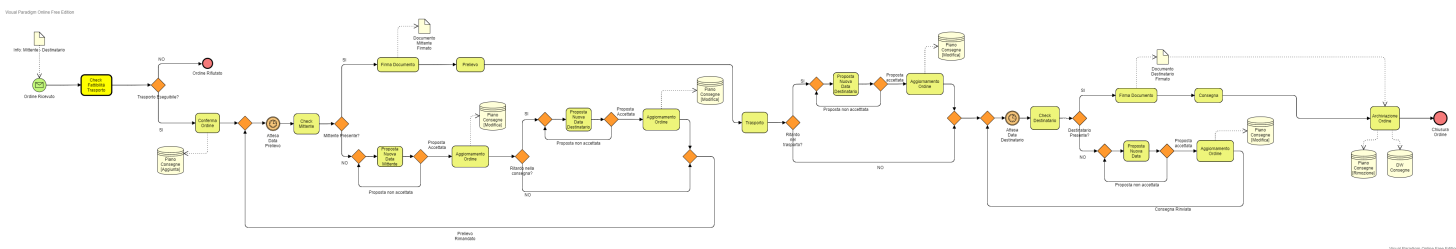


Figura 15: BPMN (caso alternativo)

Il diagramma BPMN è stato successivamente trasformato in WorkFlow Net, con successiva analisi del risultato:

Figura 16: WorkFlow Net (caso alternativo)

Dopo la generazione del WorkFlow Net alternativo, è stata effettuata una seconda analisi semantica che ha prodotto i seguenti risultati:

Anche la rete modificata presenta uno stato di **soundness** e gode delle proprietà già citate per la versione classica. E' stato quindi possibile generare il Coverability graph, composto da 41 vertici e 49 archi.

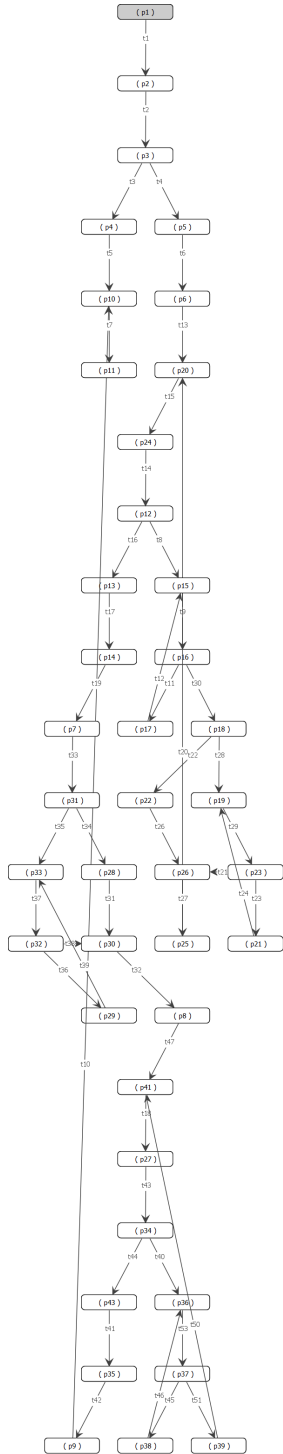


Figura 18: Coverability Graph (caso alternativo)

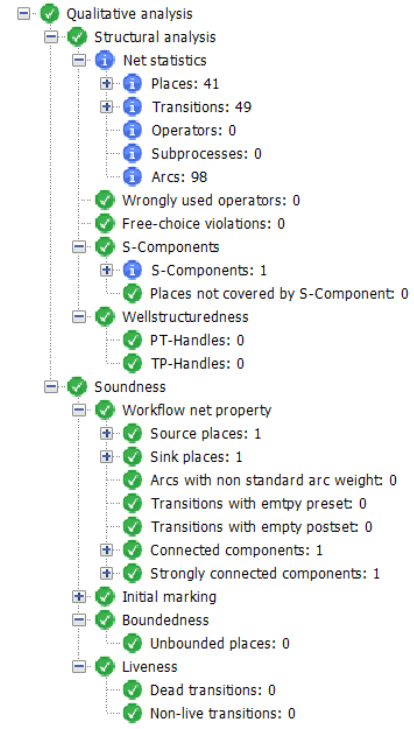


Figura 17: Analisi Semantica del WorkFlow Net (caso alternativo)