



UNIVERSITÀ DI PISA

MSc Data Science and Business Informatics

Business Process Modelling

Final Report

2021/2022

Realizzato da:

Davide Innocenti

ID:606566

Flavio Rossi

ID: 641960

Professore:

Roberto Bruni

Contenuto

1 – Introduzione	3
2 - BPMN PROCESS	4
2.1 ALEX Flow.....	4
2.2 BOB Flow	6
2.3 Processo completo BPMN	9
3 - Analisi PETRI Net	10
3.1 Alex Petri-Net	10
3.1.1 Analisi strutturale e Soundness:.....	11
3.2 Bob Petri-Net.....	12
3.2.1 Analisi strutturale e Soundness:.....	12
3.3 Processo completo Petri-Net	14
4 – Conclusione.....	15

1 – Introduzione

Lo scenario che viene rappresentato nel report vede come principali attori due individui, i quali dopo vari scambi di informazione ed in un contesto del tutto informale si organizzano al fine di incontrarsi per svolgere attività insieme, in questo specifico caso la pesca.

Il processo di business qui rappresentato che astrae normali attività degli attori si compone di una prima parte composta principalmente di scambi di disponibilità, proposte e controproposte al fine di ottenere un primo accordo riguardo la data, per poi spostarsi a priori della partenza in cui diversi scenari appaiono, potendo concludere il tutto con un accordo definitivo ed una partenza oppure con un annullamento dettato dalla volontà del secondo attore. Ricordiamo infatti che principalmente sarà **Alex** (il primo attore) ad essere la parte propositiva del processo, mentre spetterà a **Bob** (secondo ed ultimo attore) avere l'ultima parola sugli esiti dell'evento.

Come anticipato il processo sarà composto da due pool, contenente ognuna le attività e decisioni dei rispettivi protagonisti, unite tramite collegamenti tra le varie interazioni per formare un unico workflow finale dove ogni modulo comunica liberamente con l'altro e dove.

Il Collaboration Diagram realizzato è stato sviluppato con base **BPMN**, l'analisi della struttura e dell'operatività dei processi è stata inoltre tradotta in Petri Net con l'ausilio di software quali **Woped** e **Woflan**.

2 - BPMN PROCESS

2.1 ALEX Flow

Nella primissima parte del processo si osserva Alex iniziare lo scambio inviando una lista di Disponibilità di date e dando il via al botta e risposta con il suo amico.

Alex attenderà una delle possibili risposte da parte di Bob (**Event Base gateway**), tre per la precisione, che riguardano diverse possibilità: ricevere una proposta, la diretta cancellazione del processo a causa di altri impegni, oppure una risposta neutra invitando Alex a inviare una proposta. Se Alex riceve una proposta, egli può accettarla, spostandosi di fatto subito verso la seconda parte del sistema oppure fornire una Controproposta che dovrà essere processata di seguito.

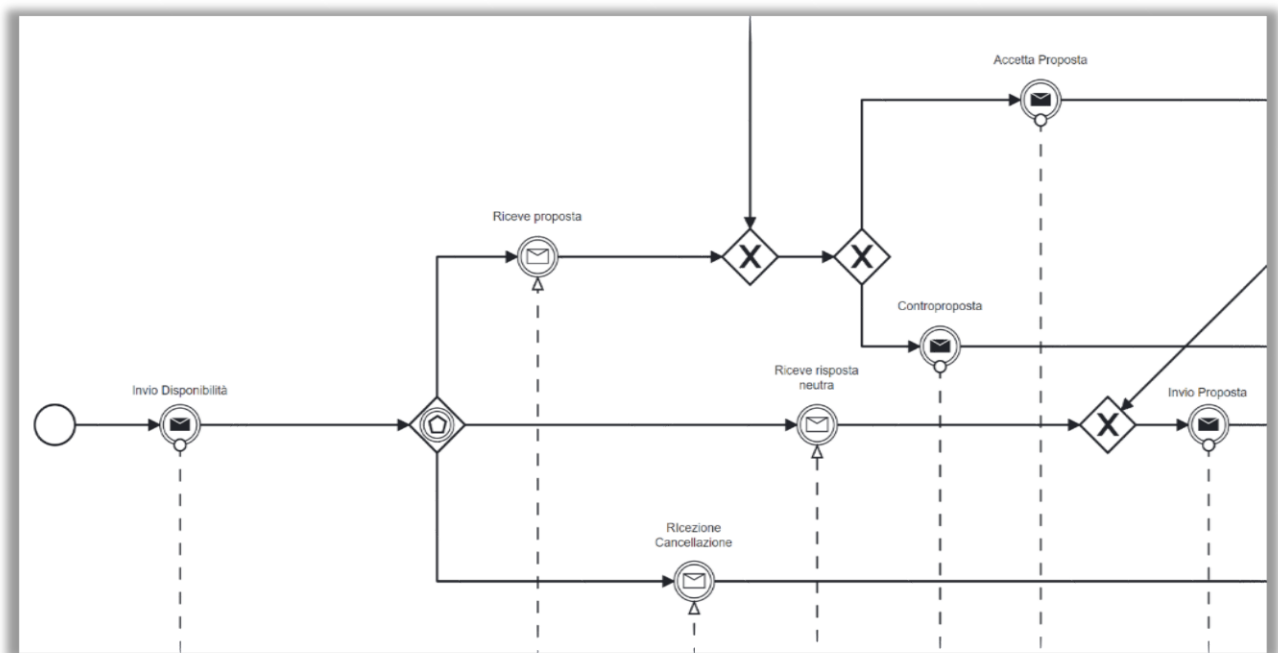


Figura 1. Inizio BPMN Alex

L'invio di una proposta da parte di Alex, sia essa una controproposta o una prima proposta, porta la scena ad incalcanarsi verso un **Event base gateway** con diramazioni successive verso l'attesa che Bob decida come rispondere alle offerte di Alex. Quest'ultimo potrà quindi ricevere un rifiuto dirigendo il flow verso il termine negativo, ricevere una conferma portando ad un primo accordo tra i due, oppure ricevere a sua volta una controproposta di Bob. Quest'ultimo scenario porta infine a due sviluppi: un primo dove Alex accetta la proposta e manda avanti il tutto, oppure il ritorno ad uno stato in cui la proposta viene rifiutata da Alex, lo stesso ne propone un'altra e con un loop si ripete quest'ultimo scenario.

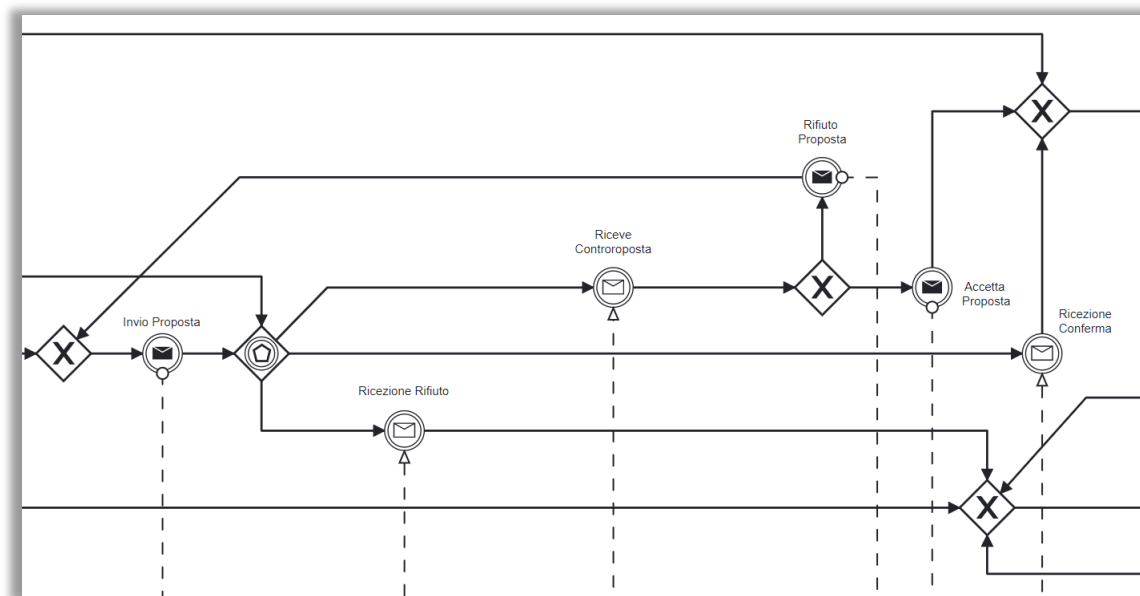


Figura 2. Proposta e contro proposta BPMN Alex

La sena si sposta dunque verso la seconda parte dove un accordo è stato preso oppure dove si procede verso un annullamento che termina il processo in toto. Nel primo caso quindi Alex avvierà una manutenzione della barca che potrà concludersi in due modi: nel peggiore dei casi, infatti, si avranno dei problemi ed Alex sarà costretto a comunicarlo a Bob annullando di fatto gli accordi ed il processo o, in alternativa Alex comunicherà Luogo ed ora a Bob come preludio dell'ultima parte del processo.

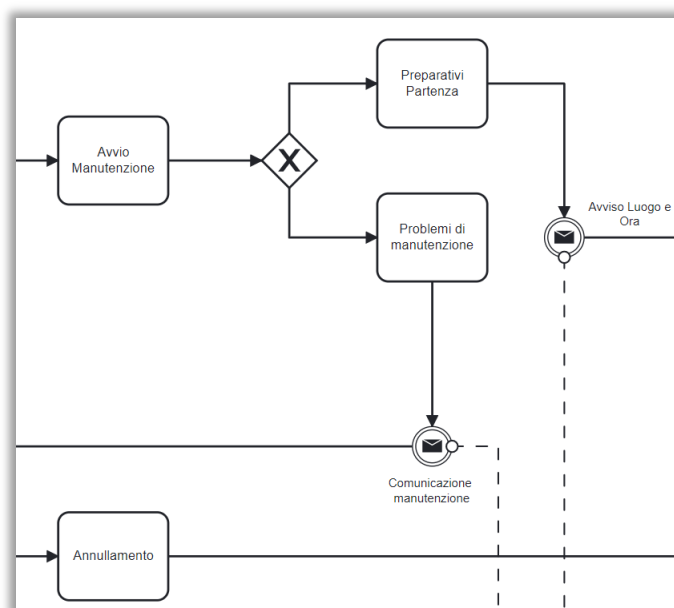


Figura 3. Avvio manutenzione o annullamento BPMN Alex

Nella fase finale che precede la partenza Alex rimarrà in attesa di Bob, il quale fino all'ultimo giorno prima della partenza sarà in grado di cancellare l'appuntamento portando il processo a stato conclusivo negativo, oppure richiedere una modifica ritornando nei primissimi stadi del sistema dove si potrà riottare per un botta e risposta tra i due attori. In alternativa Bob potrà semplicemente portare a termine il tutto inviando conferma finale di appuntamento verso Alex concludendo con esito positivo.

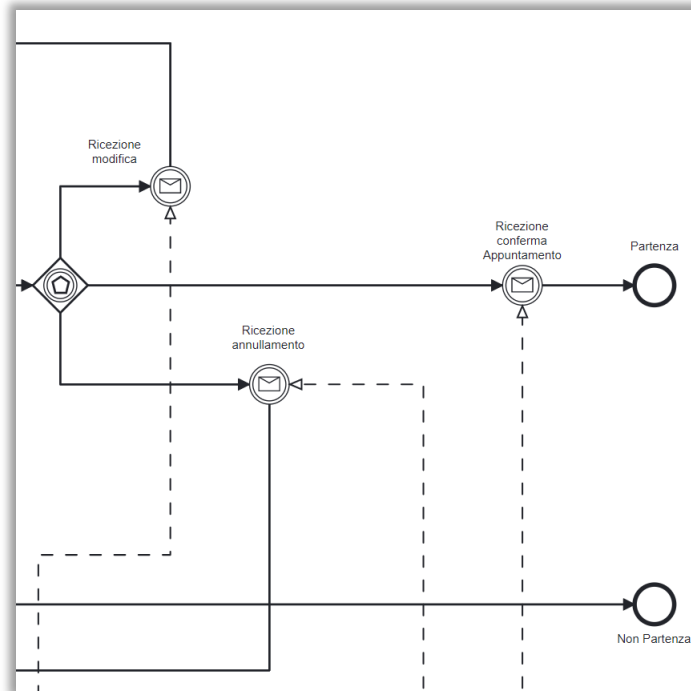


Figura 4. Event gate finale in attesa di Bob BPMN Alex

2.2 BOB Flow

In un'ottica di Workflow Module il processo di Bob inizia con la ricezione della lista delle disponibilità e si sposta subito verso un XOR-Split che definisce le varie scelte che lo stesso può prendere:

Concludere subito il processo, mandare carta bianca chiedendo ad Alex di decidere, oppure proporre lui stesso una data.

In quest'ultimo caso egli attenderà (**Event Base Gateway**) una semplice conferma oppure una controproposta.

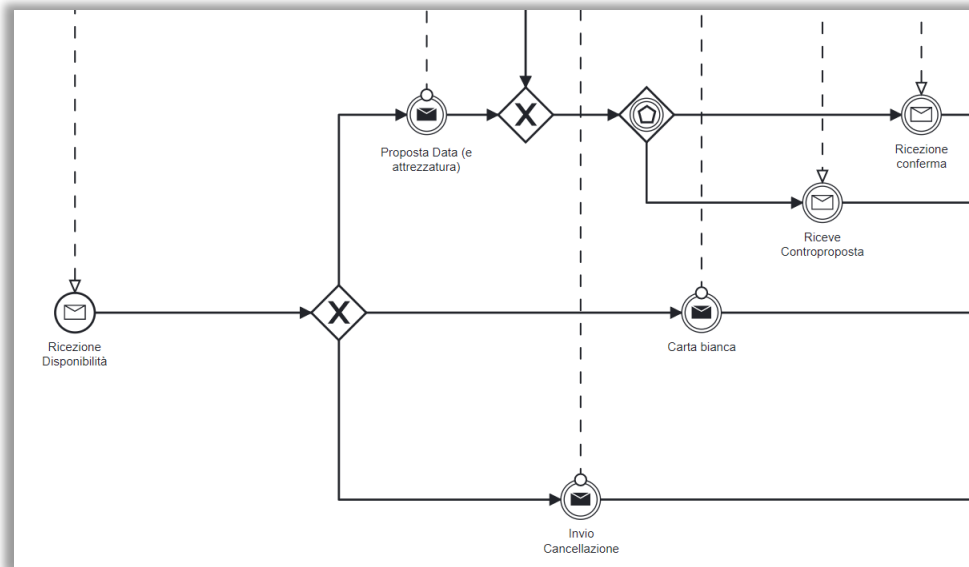


Figura 5. Inizio BPMN Bob

Le eventuali proposte di Alex termineranno in uno **XOR-Gate** che permetterà a Bon di prendere successive decisioni. Egli potrà infatti declinare, cancellando il processo, accettare portandolo avanti, oppure inviare nuovamente una controproposta.

Quest'ultima casistica genererà due opzioni per Alex, accettare, oppure rifiutare inviando un'altra proposta grazie ad un loop. Bob rimarrà in attesa tramite **Event Base Gateway**.

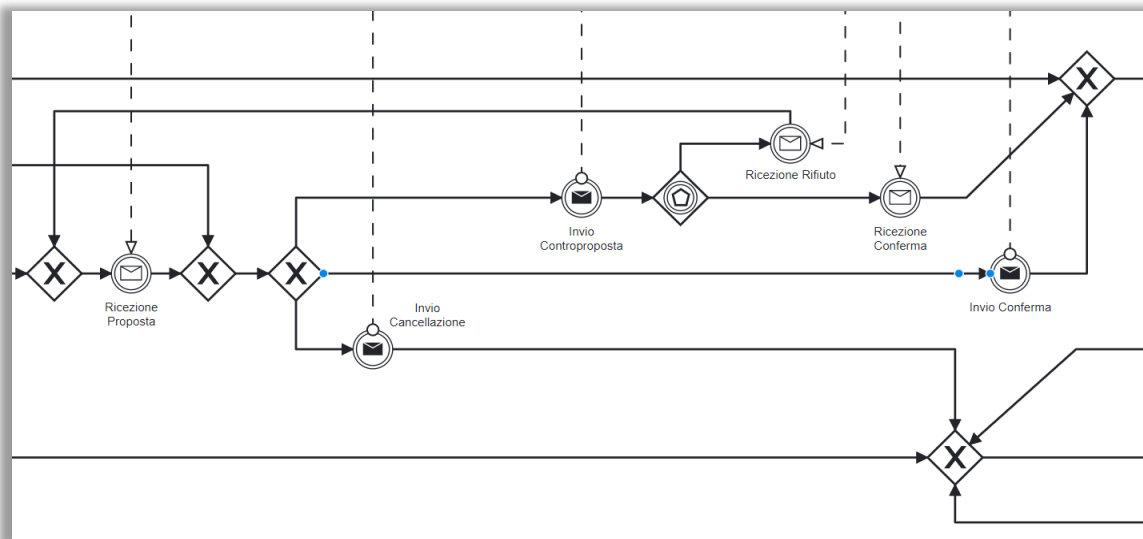


Figura 6. Proposte e controproposte BPMN Bob

La seconda parte del flow di Bob si avvia subito dopo l'aver trovato appunto un accordo o aver cancellato l'appuntamento e terminato negativamente il processo. Bob si preparerà in attesa della manutenzione di Alex: se quest'ultima avrà successo si prosegue, altrimenti si conclude. Nel primo caso Bob riceverà Ora e Luogo dell'incontro ed egli avrà a disposizione, così come sottolineato in precedenza, fino all'ultimo giorno prima della partenza per prendere una decisione (da cui l'utilizzo di un **Timer Boundary Event**). Egli potrà infatti deliberatamente decidere di proseguire confermando ufficialmente l'appuntamento e terminando positivamente il processo, oppure Ripensarci ed Annullare il processo oppure richiedere una modifica della data, che nel modello BPMN si traduce nel ritorno ai primissimi scambi di proposte.

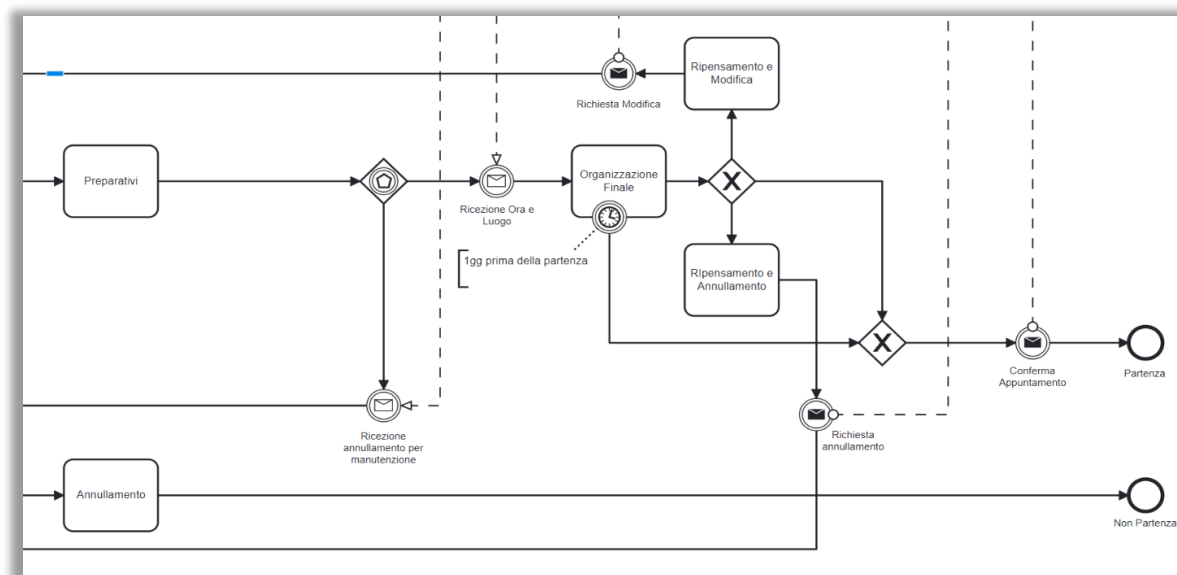


Figura 7. Preparativi o annullamento BPMN Bob

2.3 Processo completo BPMN

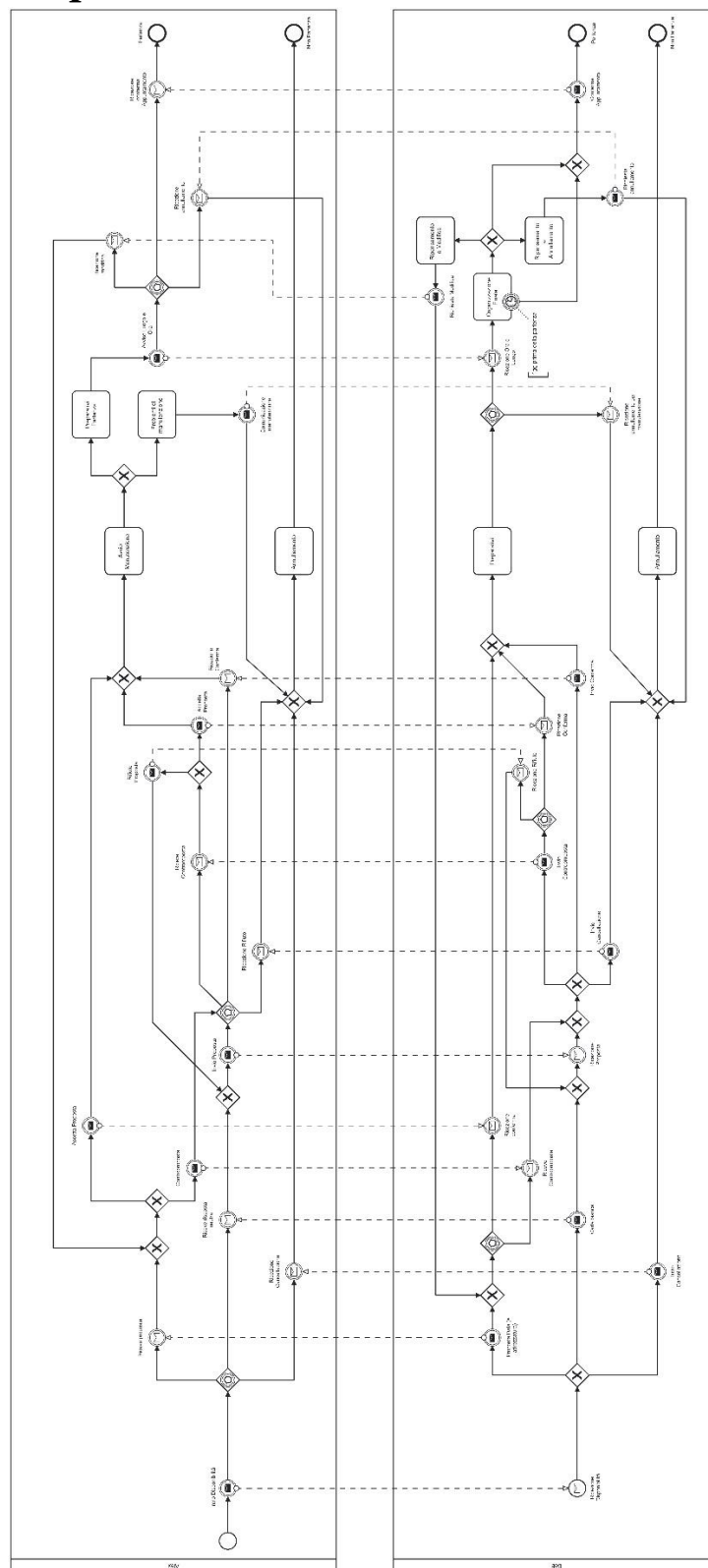


Figura 8. Workflow Module Alex e Bob

3 - Analisi PETRI Net

Il diagramma BPMN è stato successivamente tradotto in Petri Net al fine di poter realizzare un'analisi strutturale e semantica del processo. Per realizzarla si sono effettuati i seguenti step:

- 1) Gli archi del BPMN sono stati trasformati in **places**.
- 2) Le attività ed eventi del BPMN sono stati trasformati in **transazioni**.
- 3) I differenti gate (**XOR Split - Join**) sono stati “de-sugarized”.
- 4) Per via della presenza di un doppio finale per entrambi i soggetti (Partenza- Non Partenza) un'ulteriore transazione con successivo place finale sono stati aggiunti al fine di convogliare il flusso in un unico fittizio output finale, utile per l'analisi strutturale della Petri-Net
- 5) Il processo con timer “Organizzazione Finale” di Bob è stato diviso in due transizioni, una delle quali con un trigger temporale.

3.1 Alex Petri-Net

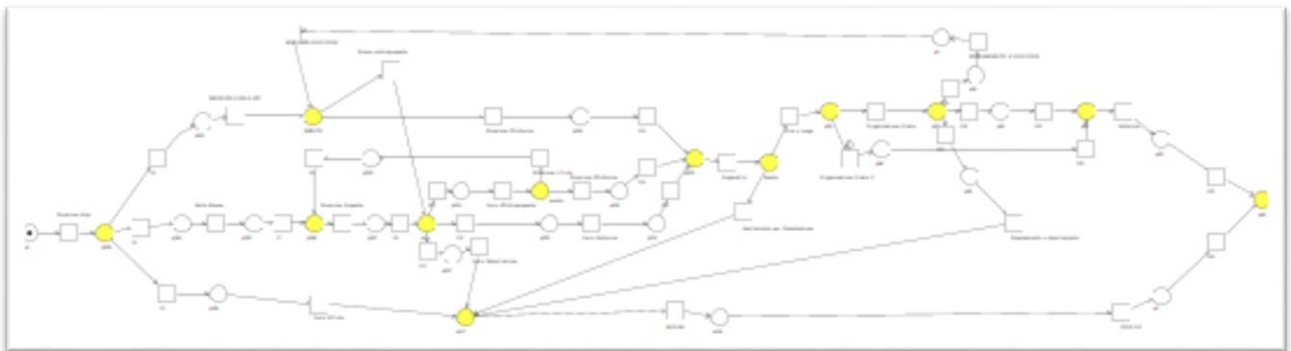


Figura 9. De-sugarized PETRI Net Alex

Realizzando un'analisi semantica otteniamo una rete con 30 places, 38 transizioni e 76 archi. Oltre a questo, si tratta di un Workflow Net perché:

1. Il Place iniziale non ha alcuna transizione che la precede; quindi, il suo preset è vuoto.
2. Il Final place non ha nessuna transizione a posteriori; quindi, il suo preset è vuoto
3. I sopracitati place sono collegati da un path che li unisce.

3.1.1 Analisi strutturale e Soundness:

- **Sound:**
 - No Dead Tasks
 - Option to Complete
 - Proper Completion
- **Deadlock Free & Bounded.**
- **Free Choice.**
- Se **N** è Live anche **N*** è Live
- **Wellstructured:** la rete non contiene **PT-Handles** o **TP-Handles**, non ci saranno quindi ambiguità o eventuali problematiche
- **S-Coverable:** ogni place appartiene ad un **S-Component** definendone la coverabilità.
- **Converability Graph** \equiv **Reachability Graph**, poiché finite e bounded. Presenti 30 nodi e 38 archi.

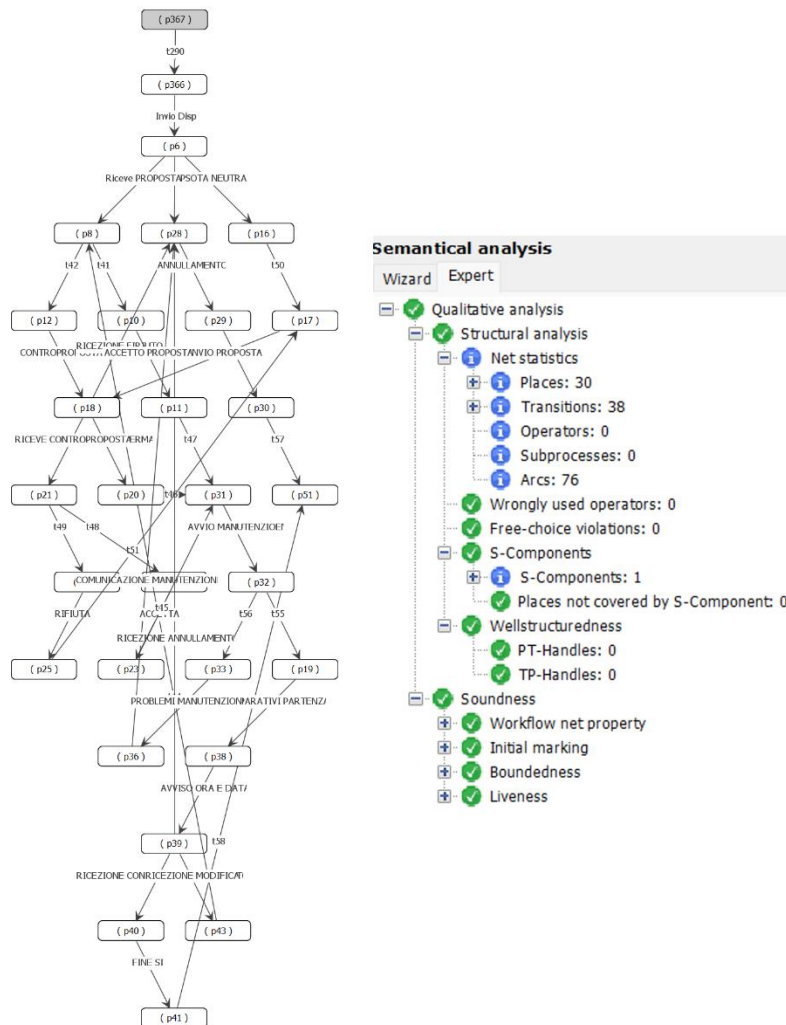


Figura 10. Coverability Graph & Semantical Analysis ALEX

3.2 Bob Petri-Net

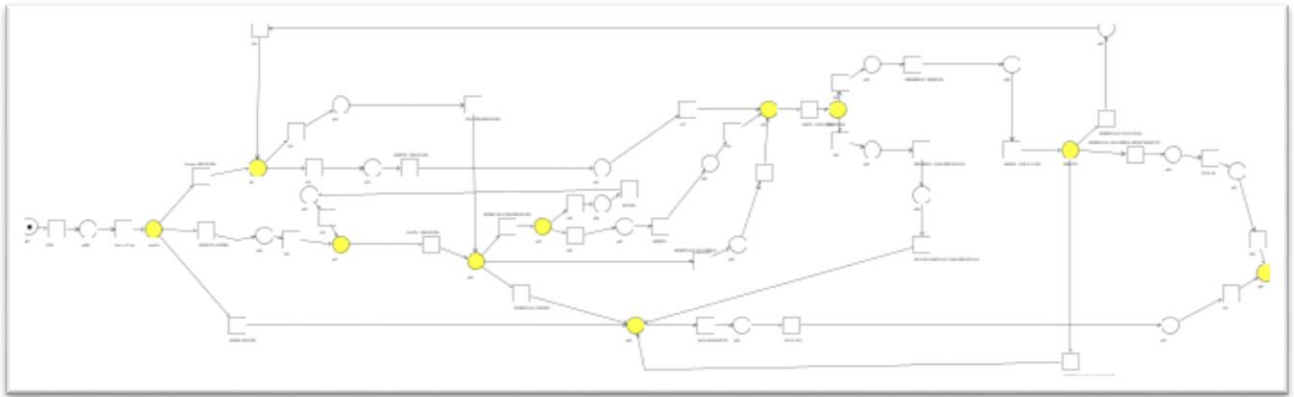


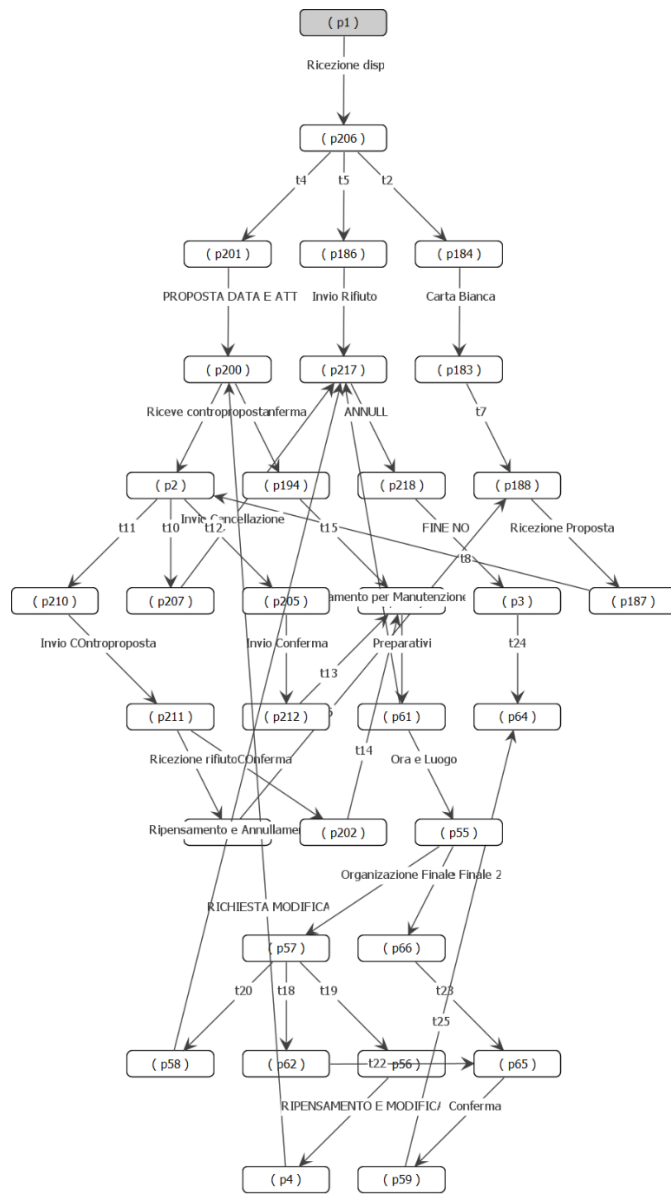
Figura 10. De-sugarized PETRI Net Bob

L'analisi del secondo processo (Fig.11) produce il seguente scenario: la rete ha 33 places, 42 transizioni e 84 archi. Si tratta altresì di una Workflow Net perché:

1. Il Place iniziale non ha alcuna transizione che la precede; quindi, il suo preset è vuoto
2. Il Final place non ha nessuna transizione a posteriori; quindi, il suo preset è vuoto
3. I sopracitati place sono collegati da un path che li unisce

3.2.1 Analisi strutturale e Soundness:

- **Sound:**
 - ✓ **No Dead Tasks**
 - ✓ **Option to Complete**
 - ✓ **Proper Completion**
- **Deadlock Free.**
- **Bounded.**
- **Free Choice.**
- Se N è Live anche N^* è Live
- **Wellstructured:** N^* è **Well-Handled** \rightarrow la rete non contiene **PT-Handles** o **TP-Handles**
- **S-Coverable:** ogni place appartiene ad un **S-Component** definendone la coverabilità.
- **Converability Graph** \equiv **Reachability Graph**, poiché finite e bounded. Presenti 33 nodi e 42 archi.



Semantical analysis

Wizard Expert

Qualitative analysis

Structural analysis

Net statistics

Places: 33

Transitions: 42

Operators: 0

Subprocesses: 0

Arcs: 84

Wrongly used operators: 0

Free-choice violations: 0

S-Components

S-Components: 1

S-Component: 75

Places not covered by S-Component: 0

Wellstructuredness

PT-Handles: 0

TP-Handles: 0

Soundness

Workflow net property

Initial marking

Boundedness

Liveness

Dead transitions: 0

Non-live transitions: 0

Figura 12. Coverability Graph & Semantical Analysis BOB

3.3 Processo completo Petri-Net

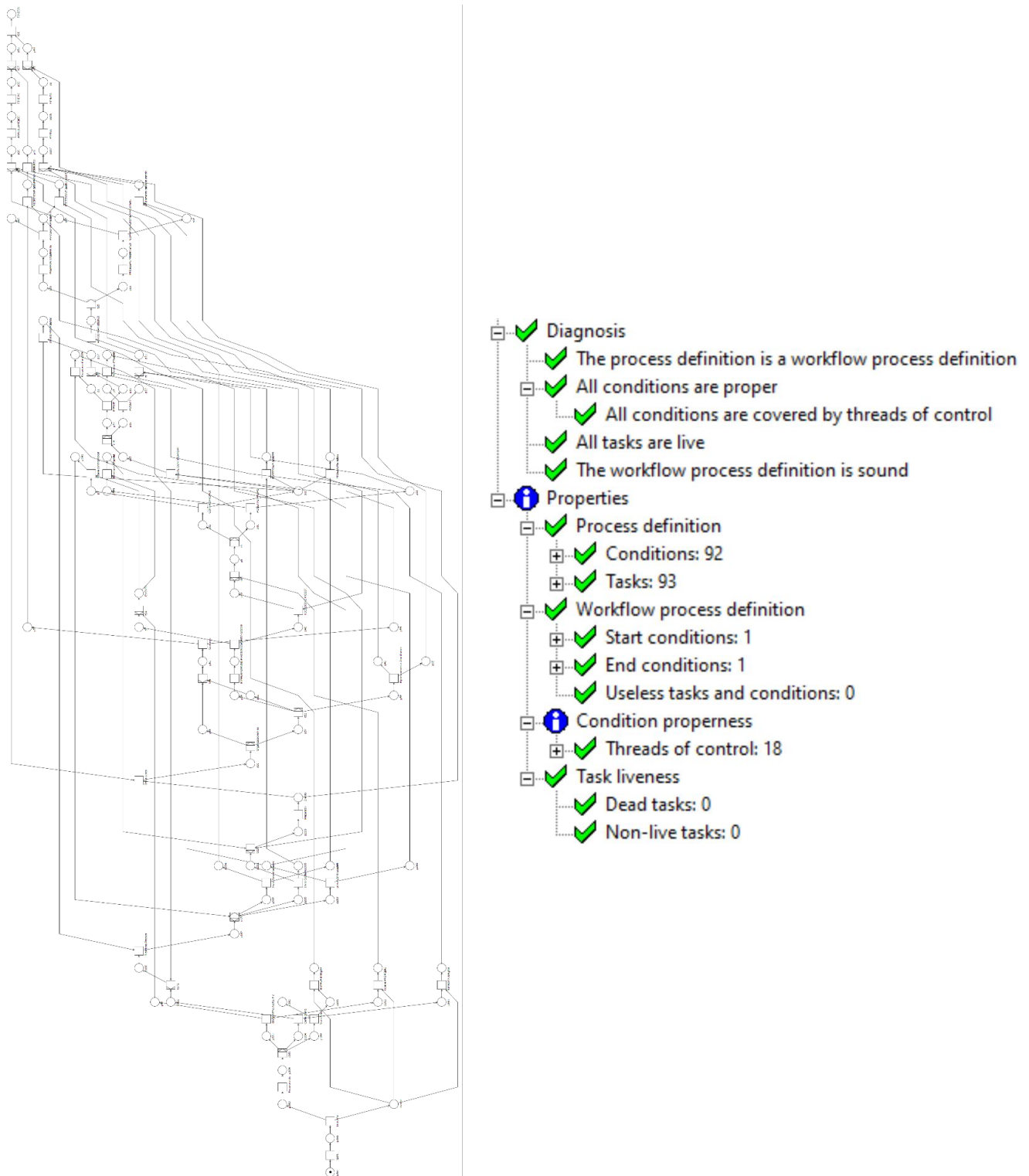


Figura 13. Petri Net e Woflan analisi dell'unione Alex e Bob

4 – Conclusione

I software utilizzati per la realizzazione del progetto sono **WoPeD** per la creazione delle PetriNets e in parallelo **Woflan** per l'analisi di strutture più complesse che il primo fa molta fatica a gestire (Figura 13).

Le due net sono state poi fuse in un unico Workflow Module contenente le due pool. I message flow sono stati tradotti con l'inserimento di places utili al collegamento tra le transazioni in uscita e quelle in entrata.

Siccome le reti prese singolarmente sono sound, è stato possibile analizzare la soundness della rete composta, confermando nuovamente che si tratta di un sistema che rispetta le regole di no **Dead Tasks**, **Option To Complete** e **Proper Completion** essendo perciò **Sound**.

Si riporta infine che sebbene Alex e Bob fossero sistemi privi di alcuna problematica, l'introduzione di collegamenti porta a casistiche con eventuali rivisitazioni della Free-Choiceness.