

Università di Pisa



P53: PESCA

PROGETTO BPM 2023/2024

Business Process Modeling

Data Science & Business Informatics

Author

Michele Dicandia 657494

Sommario

1 Introduzione.....	3
2 BPMN MODEL	3
2.1 DESCRIZIONE DLE PROCESSO	3
2.2 FLUSSO DEGLI EVENTI E ATTIVITA'	3
2.3 ELEMENTI BPMN UTILIZZATI	4
2.4 DIAGRAMMA MODELLO BPMN	5
2.5 ANALISI DEL MODELLO	5
3 PETRI NET	5
3.1 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI TRAFORMAZIONE.....	5
3.2 DIAGRAMMA MODELLO PETRI NET	6
3.3 ANALISI CARATTERISTICHE DELLA RETE DI PETRI	6
3.4 SEMANTICAL ANALYSIS CON WoPeD	7
3.5 ANALISI DEL COVERABILITY GRAPH	8
3.6 WORKFLOW MODULE.....	9
4 VARIANTE DEL MODELLO	10
4.1 MODELLO BPMN	10
4.2 TRASFORMAZIONE IN PETRI NET	11
4.2 ANALISI PETRI NET	11
4.3 REACHABILITY GRAPH	12

1 Introduzione

Il presente report illustra la progettazione di opportuni processi basati su un caso di studio specifico, riguardante due amici che desiderano organizzare un'uscita per andare a pescare in mare durante l'estate. Il caso prevede una serie di interazioni tra i due protagonisti, Alex e Bob, che devono concordare la data dell'uscita, l'attrezzatura da portare e gestire eventuali imprevisti durante il processo.

In particolare, il report si concentra sulla rappresentazione del processo mediante un modello astratto che sarebbe il BPMN (Business Process Model and Notation), utilizzando le tecniche di trasformazione apprese durante il corso. Verranno illustrate le soluzioni proposte, le analisi condotte e le caratteristiche delle reti generate, inclusi gli invarianti, le s-components, la free-choice, la well-handledness e la safety.

Inoltre, si affronterà la questione della soundness delle reti, verificando che la rimozione delle piazze di input/output dell'interfaccia mantenga la correttezza del processo. Nel caso in cui non sia possibile progettare processi sound, verranno esaminate le proprietà di weak soundness.

2 BPMN MODEL

Il modello BPMN (Business Process Model and Notation) è stato utilizzato per rappresentare il processo relativo allo scenario descritto nel caso di studio "Pesca". Il modello BPMN fornisce una notazione grafica intuitiva per descrivere i processi aziendali, consentendo una comprensione chiara e concisa delle attività, dei flussi di lavoro e delle interazioni tra i partecipanti. Il processo è stato modellato utilizzando un pool con due lanes, dove ogni lane rappresenta un attore coinvolto nel processo: Alex e Bob. Questa scelta è stata fatta per evidenziare chiaramente i ruoli e le responsabilità dei due partecipanti nel processo, facilitando la comprensione e la gestione delle attività.

2.1 DESCRIZIONE DLE PROCESSO

Il processo inizia con l'invio da parte di Alex della lista delle sue disponibilità a Bob. Successivamente, Bob ha diverse opzioni: può proporre una data e un tipo di attrezzatura da pesca, lasciando la scelta ad Alex, o comunicare che l'incontro non è possibile a causa di altri impegni. In caso di proposta da parte di Bob, Alex può accettarla, proporre un'alternativa o, se Bob non ha fatto una scelta, Alex invia una proposta.

2.2 FLUSSO DEGLI EVENTI E ATTIVITA'

1. **Invio delle Disponibilità:** Alex invia a Bob le sue disponibilità per organizzare l'uscita in barca.
2. **Proposta di Bob:**
 - Bob propone una data e un tipo di attrezzatura.
 - Bob lascia la scelta ad Alex.
 - Bob comunica che l'incontro non è possibile.
3. **Risposta di Alex:**
 - Accetta la proposta di Bob.

- Propone una data diversa.

4. **Conferma o Modifica:**

- Bob conferma la scelta di Alex.
- Bob propone una modifica.
- Bob cancella l'appuntamento (in questo caso il processo termina).

5. **Manutenzione della Barca:**

- Se raggiunto un accordo, Alex effettua la manutenzione della barca.

6. **Intervento di Riparazione:**

- In caso di problemi con il motore durante la manutenzione, Alex e Bob devono concordare una nuova data.

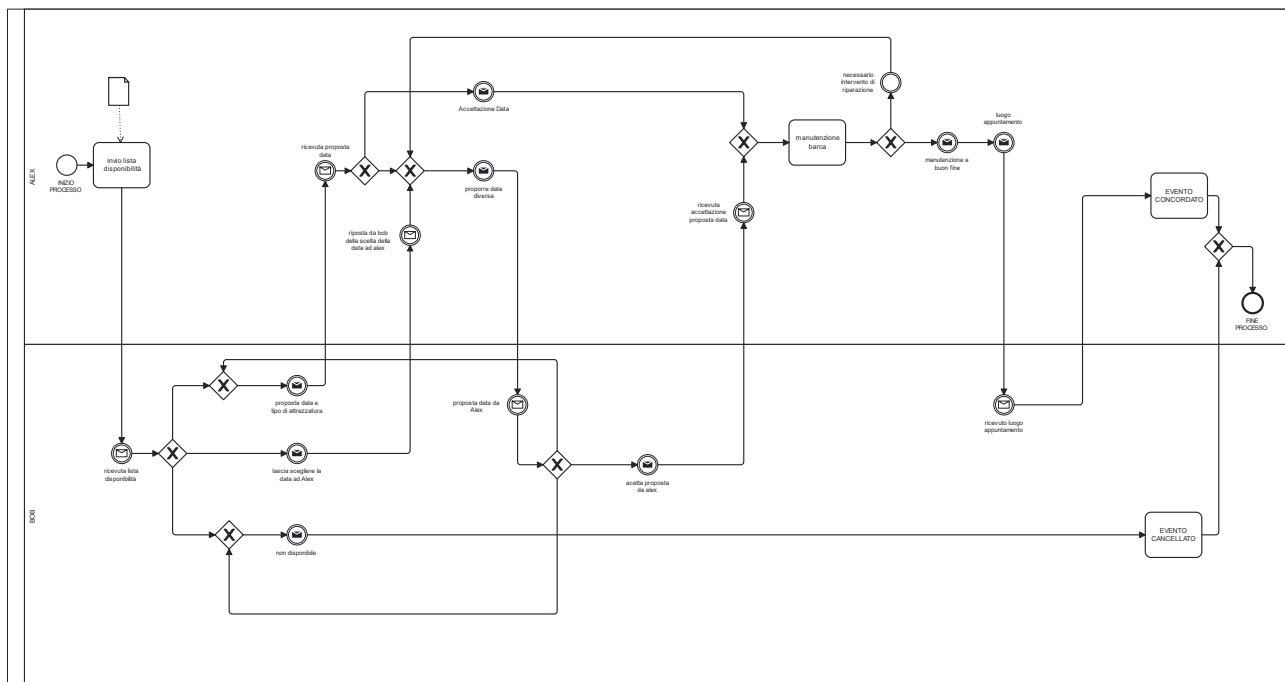
7. **Descrizione luogo appuntamento**

- In caso di manutenzione a buon fine, Alex invia a Bob il luogo dell'appuntamento.

2.3 ELEMENTI BPMN UTILIZZATI

- **Task:** Rappresenta le attività svolte dai partecipanti durante il processo.
- **Eventi:** Segnalano lo scatenarsi o il completamento di un'attività nel processo.
- **Gateway:** Utilizzato per gli split e la join dei flussi di lavoro. In questo caso abbiamo utilizzato solo lo XOR gateway
- **Sequence Flow:** utilizzato definire l'ordine sequenziale delle attività all'interno di un processo, in questo caso rappresenta anche lo scambio di messaggi tra i due attori.
- **Decorations:** sono stati utilizzati dei message catching e throwing events e un data object reference (ovvero la lista delle disponibilità)

2.4 DIAGRAMMA MODELLO BPMN



2.5 ANALISI DEL MODELLO

Il modello BPMN sviluppato rispecchia in modo chiaro e completo il processo relativo allo scenario descritto nel caso di studio. Gli eventi e le attività sono ben definiti e organizzati in un flusso logico, consentendo una chiara comprensione del processo da parte degli attori coinvolti. La scelta di utilizzare un pool con due lanes si è dimostrata efficace nel delineare i ruoli e le responsabilità dei partecipanti nel processo, contribuendo alla sua chiara visualizzazione e gestione.

3 PETRI NET

La trasformazione da modelli BPMN a reti di Petri è un processo fondamentale per analizzare e comprendere il comportamento dei processi aziendali in modo più approfondito. In questa sezione, esamineremo il processo di trasformazione, illustreremo le caratteristiche delle reti di Petri risultanti e condurremo un'analisi del comportamento del sistema.

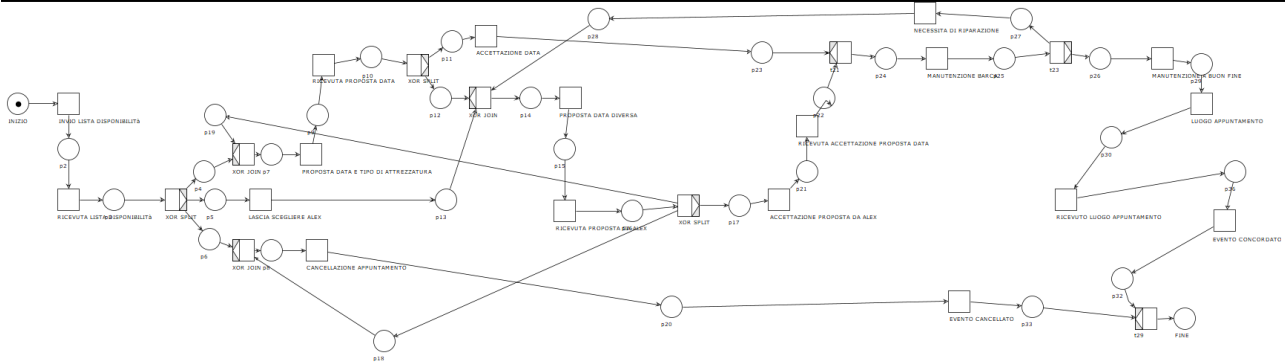
3.1 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI TRAFORMAZIONE

La trasformazione dal BPMN a Petri Net coinvolge diverse fasi:

- 1. Identificazione degli Eventi e delle Attività:** Gli eventi e le attività definite nel modello BPMN vengono individuate e rappresentate come transizioni nel Petri net.
- 2. Definizione dei Flussi:** I flussi di sequenza nel BPMN vengono tradotti in place e collegati con archi diretti alle transizioni (eventi e attività del bpmn) nel petri net.
- 3. Gestione dei Gateway:** I gateway nel BPMN, come gli XOR, vengono mappati in transizioni e places a seconda del tipo di gateway (se split o join) e collegati a loro volta con le rispettive transizioni (eventi o attività).

4. **Dichiarazione di inizio e fine:** viene poi messo un solo place senza un arco incoming (inizio del processo) e un solo place senza un arco outgoing (fine del processo) tanto da far rispettare la definizione di workflow net.

3.2 DIAGRAMMA MODELLO PETRI NET



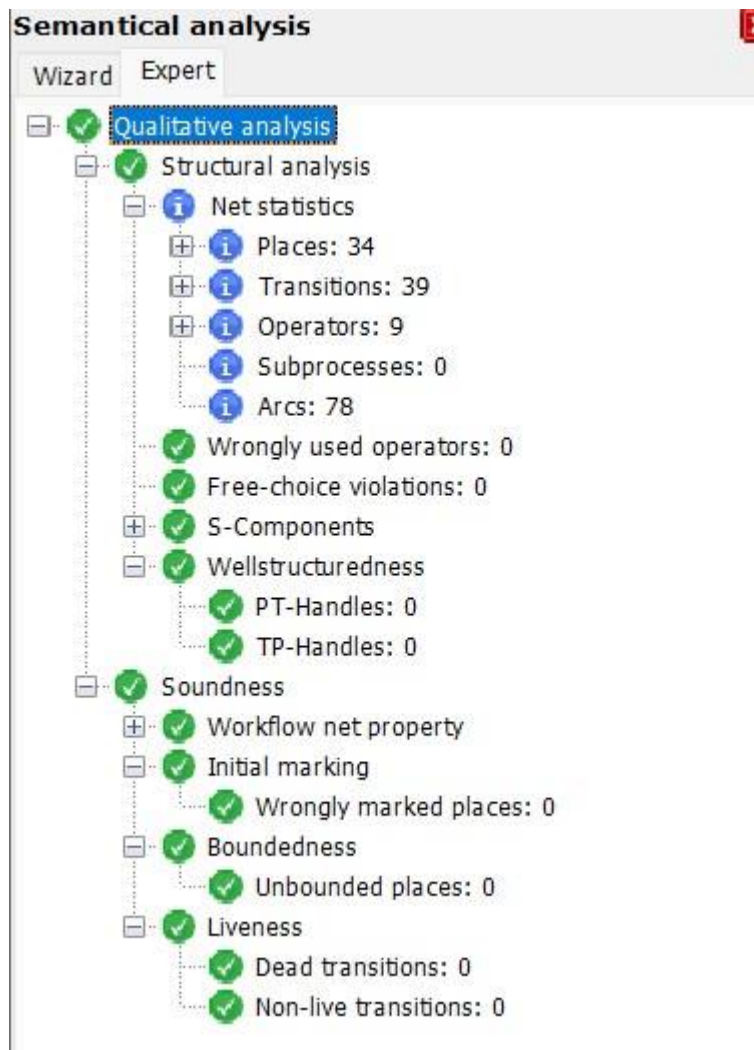
3.3 ANALISI CARATTERISTICHE DELLA RETE DI PETRI

La rete progettata con WoPeD è composta da 34 places, 39 transizioni, 78 archi e 9 operatori (XOR split e XOR join). Intanto occorre specificare che è presente un place di input (INIZIO) e un place di output (FINE), quindi, per definizione, questa rete è workflow.

I risultati dell'analisi qualitativa eseguita da WoPeD sono riportati nella sezione 3.4 dove è possibile vedere che la rete è free choice dal momento che, per ogni coppia di transizioni i loro preset e postset sono uguali o disgiunti, è anche un S-net dal momento in cui i preset e post set di ogni transizione sono costituiti da un'unica piazza (ovviamente gli operatori xor sono collegati con più piazze, ma se trasformati in piazze e transizioni ne vige la stessa proprietà) il che implica che non ci sono deadlock. Come risultato il software ci dà che la rete è well-structured, ovvero che il modello è ben organizzato e decomponibile in sotto-processi più piccoli senza causare ambiguità o conflitti, il quale dice che non sono presenti tp-handles o pt-handles.

La rete risulta essere Sound dal momento che non ci sono task morte (nell'esecuzione della rete il token può passare da ogni piazza), c'è l'opzione di completamento (è possibile che il token arrivi nella piazza "FINE") e nel momento in cui il token è nella piazza di output tutte le altre piazze saranno vuote. Il fatto che la rete sia sound implica che la rete sia anche bounded e live. La rete è 1-bounded (ovvero che il net non può avere più di una marcatura contemporaneamente in ogni piazza) il che implica che la rete è safe.

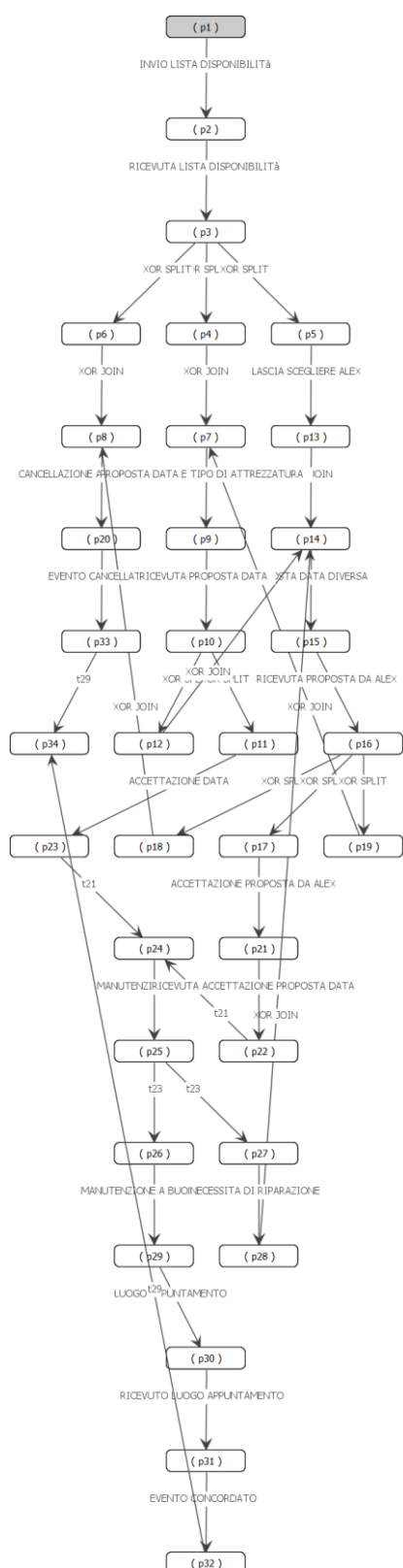
3.4 SEMANTICAL ANALYSIS CON WoPeD



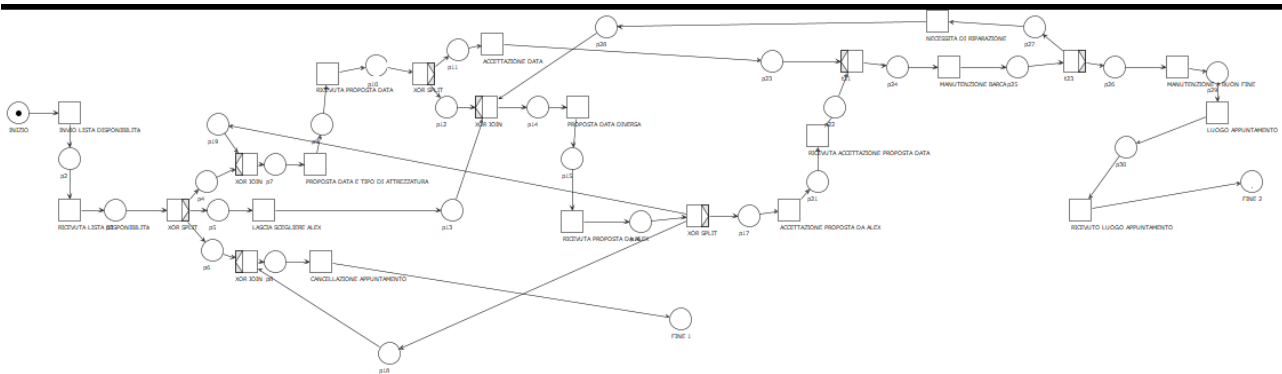
3.5 ANALISI DEL COVERABILITY GRAPH

In questa sezione viene analizzato il coverability graph, ottenuto con WoPed, che coincide con il grafo di raggiungibilità visto che il net è bounded. Questo grafo comprende 78 archi, 39 transizioni e 34 piazze.

La motivazione per la creazione di questo grafo risiede nel suo potere di rappresentare in modo accurato tutte le dinamiche potenziali del workflow net una volta che è completato.



3.6 WORKFLOW MODULE



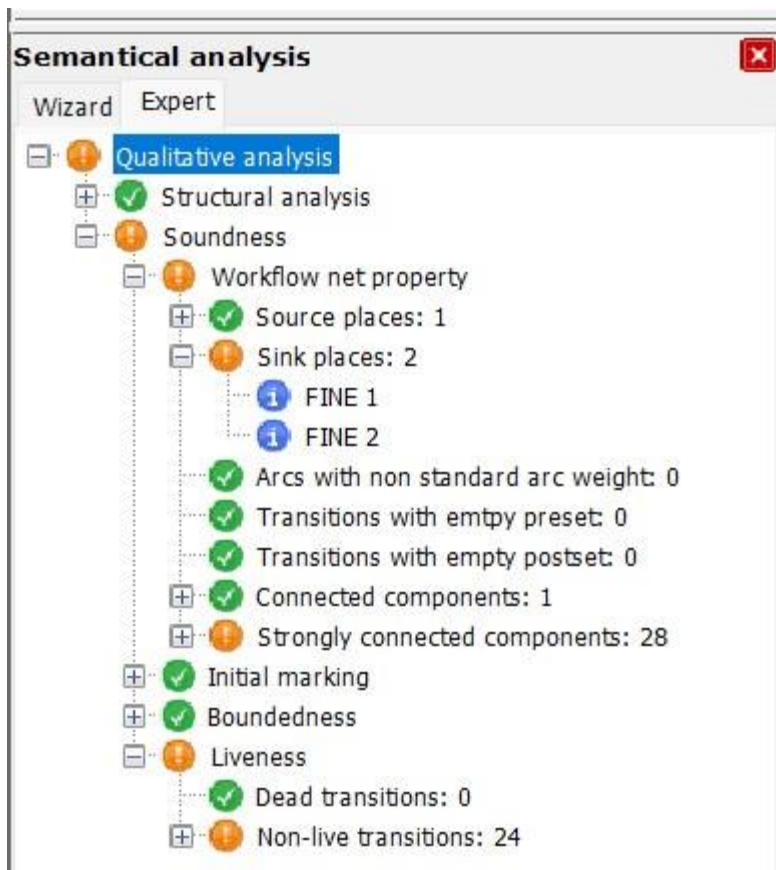
In questa sezione verrà modificato il workflow net in un workflow module, con due piazze di output anziché 1: abbiamo la piazza “FINE 1” dove termina il processo con l’appuntamento cancellato e la seconda piazza di output chiamata “FINE 2” con l’appuntamento confermato.

Durante l’analisi del processo di questo workflow module sono emersi alcuni aspetti che indicano l’assenza di soundness.

Il workflow module presenta 24 transizioni non-live, ovvero transizioni che non riescono a raggiungere uno stato attivo durante l’esecuzione del processo, causando situazioni di stallo che impediscono il completamento del workflow. Inoltre, sono stati individuati 28 componenti non fortemente connesse, che significa che ci sono diversi sottoinsiemi di transizioni e piazze che non sono strettamente interconnessi, compromettendo la continuità del processo nel suo complesso.

La presenza di transizioni non live e componenti non fortemente connesse indica la possibilità di una situazione di weak soundness, ovvero che, anche se il processo non si blocca in ogni esecuzione, esistono scenari in cui potrebbe verificarsi un’interruzione del flusso di lavoro, causando inefficienze o ritardi.

In basso è mostrata l’analisi qualitativa con WoPeD del workflow module in osservazione:



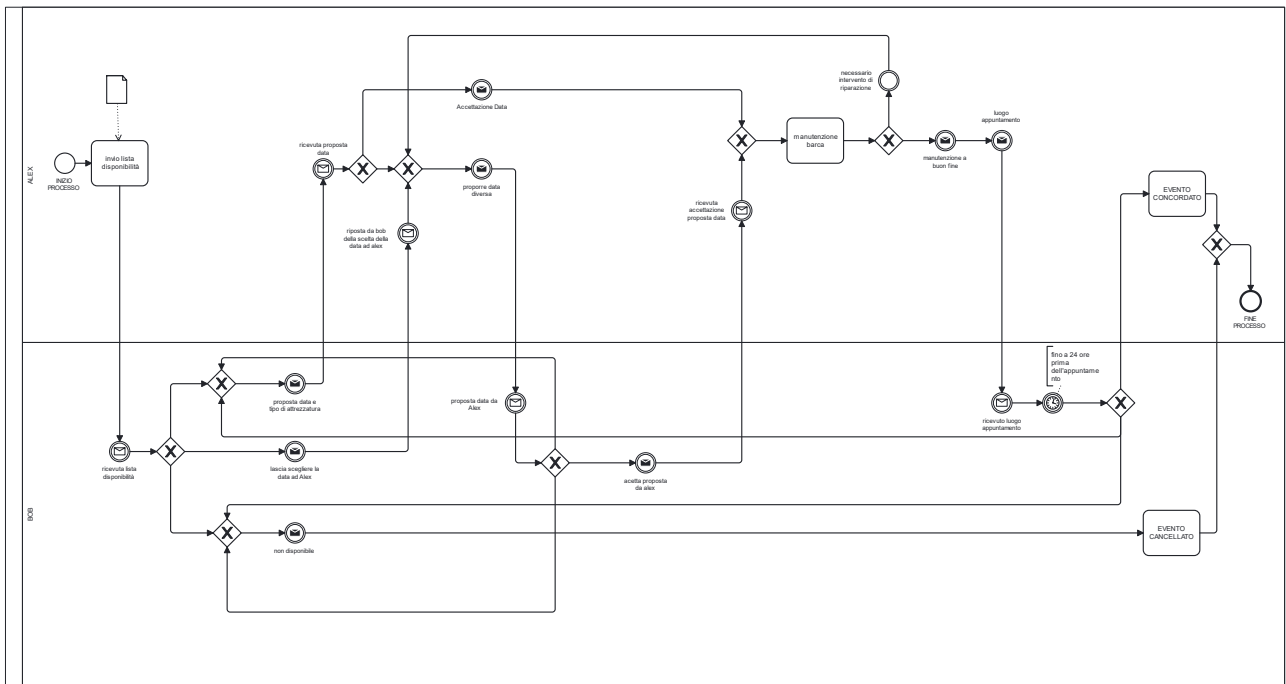
4 VARIANTE DEL MODELLO

Il processo ampliato prevede un'ulteriore fase di interazione tra Alex e Bob, consentendo a quest'ultimo di decidere fino a 24 ore prima dell'uscita in barca se confermare, modificare la data o cancellare l'appuntamento.

4.1 MODELLO BPMN

In questo processo con notazione BPMN è stato aggiunto, dopo che Bob riceve da Alex il luogo dell'appuntamento, un timer event con tempo fino a 24 ore prima dell'appuntamento, collegato con un gateway XOR di tipo split che collega a:

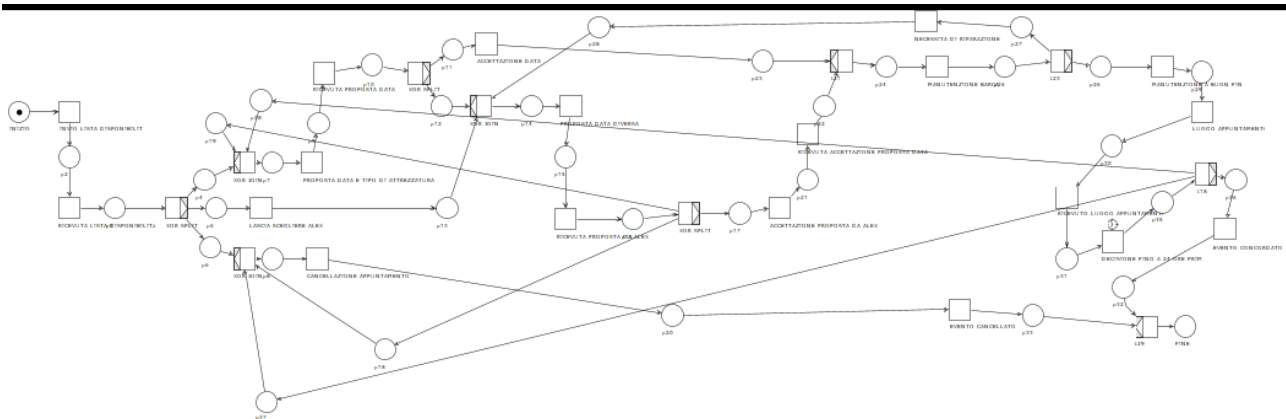
- Un'attività "EVENTO CONCORDATO"
- Un gateway di tipo join che collega all'evento "non disponibile"
- Un gateway di tipo join che collega all'evento "proposta data e tipo di attrezzatura"



4.2 TRASFORMAZIONE IN PETRI NET

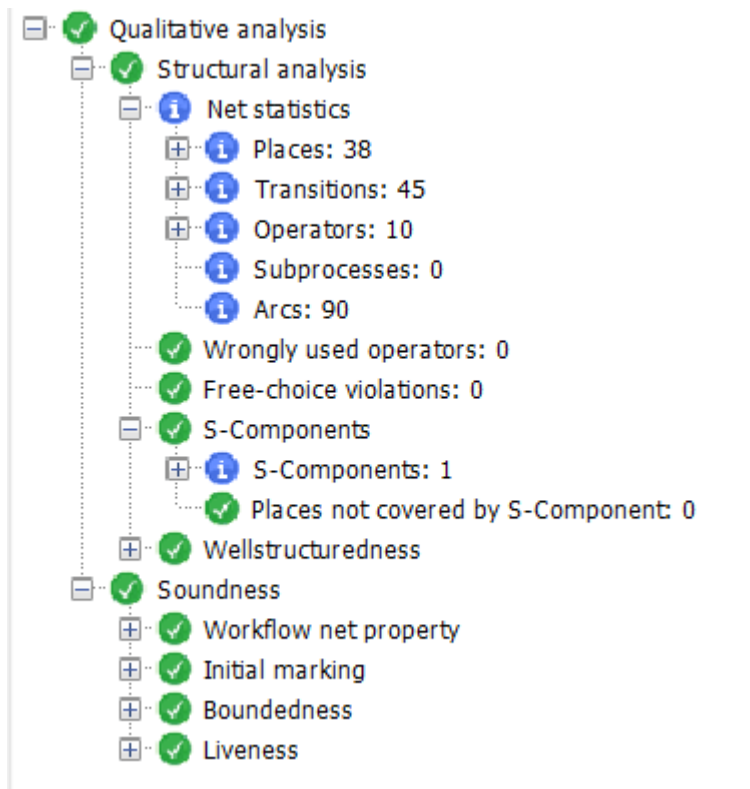
Il modello con variante (illustrato graficamente alla fine della sezione 4.1) viene trasformato in petri net con le medesime regole utilizzate nella sezione 2, con l'aggiunta di una timer transition che si collega a una xor split transition per mezzo di un arco e un place collegati a loro volta con i rispettivi xor join che ne conseguono la continuazione del processo nel trovare una data che andasse bene per entrambi, nella cancellazione dell'incontro o nella conferma dell'appuntamento.

In seguito, viene illustrato il petri net del modello con variante.



4.2 ANALISI PETRI NET

Svolgendo l'analisi semantica con WoPeD, notiamo che anche questo modello risulta anch'esso sound, segue le proprietà del petri net e mantiene le proprietà di boundedness e liveness, ha una s-component che ricopre tutto il net, è ben strutturata (sono assenti le situazioni di tp handles e di pt handles) e risulta essere free-choice. A differenza del modello precedente ha 38 places, 45 transizioni, 10 operatori (xor split e join) e 90 archi dati dell'effetto della modifica che dà la possibilità a Bob di prendere una decisione sull'appuntamento 24 ore prima dell'incontro.



4.3 REACHABILITY GRAPH

Il coverability graph della variante (che coincide anch'esso con il reachability graph dato che anche questo net è bounded) evidenzia la capacità del sistema di rappresentare tutte le possibili configurazioni raggiungibili durante l'esecuzione del processo, inclusi gli stati intermedi che emergono dalla gestione delle modifiche dell'appuntamento.

In seguito, viene illustrato il coverability graph della variante del modello creato con WoPeD.

