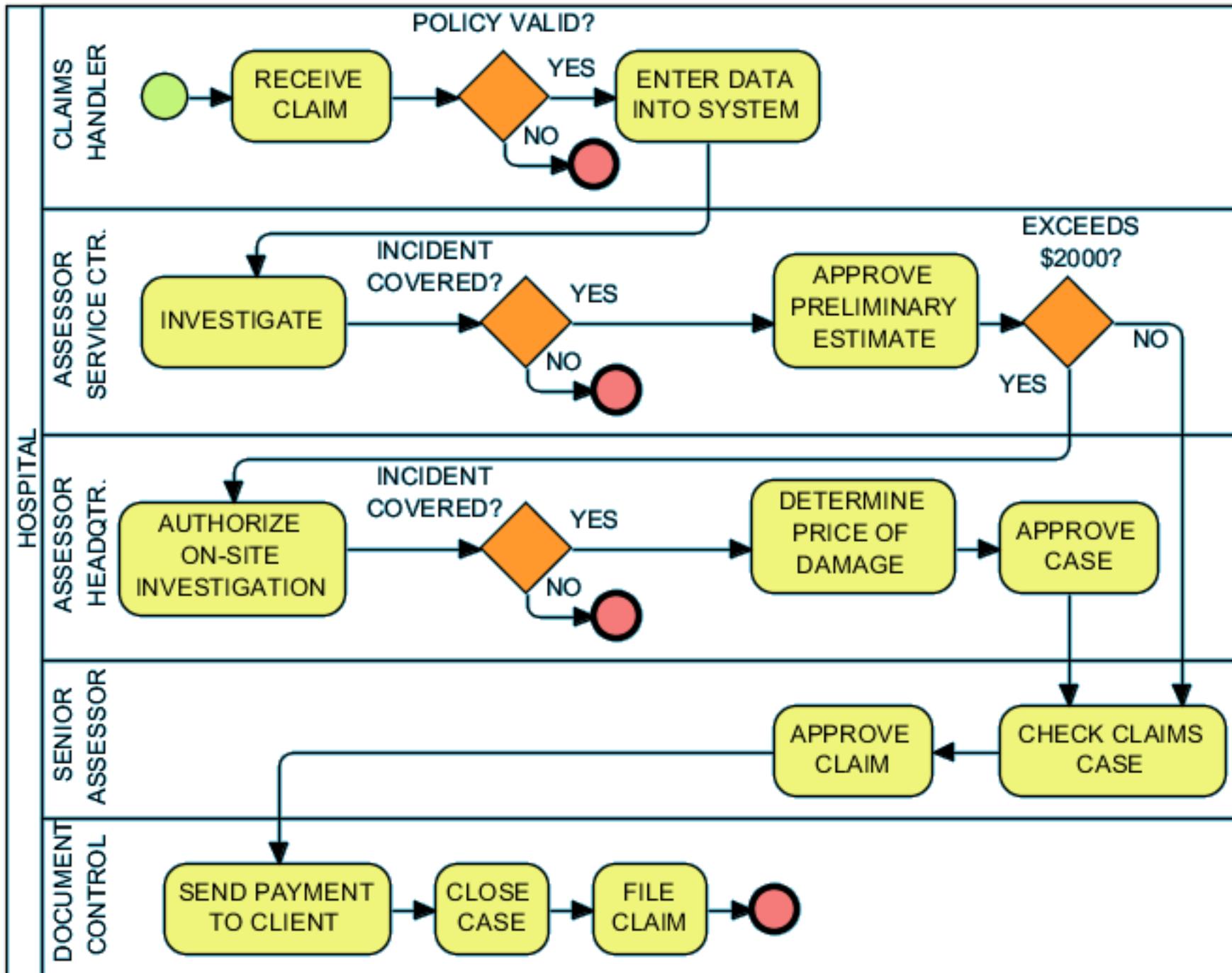
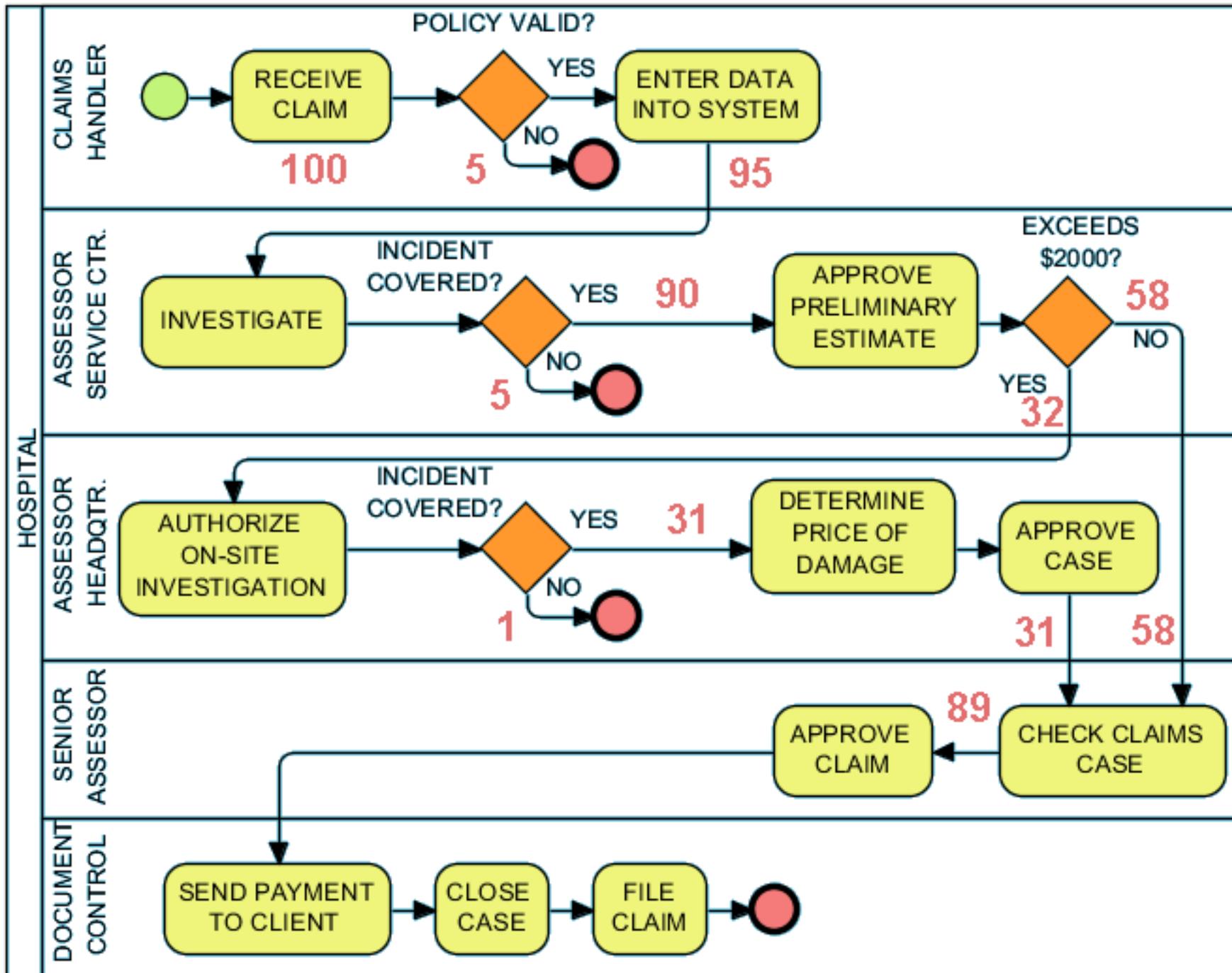


Modellazione del flusso di attività a partire da testo in linguaggio naturale: il caso di una compagnia di assicurazioni

- Il dipartimento di una compagnia di assicurazioni si occupa di gestire le richieste di risarcimento (claims) fatte dai propri clienti. Nel seguito è descritto il flusso di attività.
- All'arrivo di una richiesta, il personale in accettazione (claims handler) riceve la richiesta. Quindi determina se il cliente ha una polizza (policy) valida.
- Se non è valida (5% di tutti i casi), allora la pratica viene chiusa. Altrimenti (95% di tutti i casi), i dati della richiesta sono inseriti nel sistema informatico.
- Successivamente, un primo valutatore (assessor service center) riceve i dati inseriti dal personale di accettazione. Il primo valutatore inizialmente determina se l'incidente è coperto dalla polizza.
- Se non lo è (5% dei casi) la pratica viene chiusa; altrimenti (95% dei casi), il primo valutatore approva la stima preliminare del danno.

- Se il danno supera \$2000 (35% dei casi), la richiesta è inviata a un secondo valutatore (assessor at headquarters) per l'approvazione; altrimenti (65% dei casi), è inviata direttamente ad un valutatore senior (Senior Assessor).
- Il secondo valutatore prima autorizza il sopralluogo presso la sede dell'incidente. Se il sopralluogo determina che l'incidente effettivamente avvenuto non è coperto dalla polizza del cliente (2% dei casi), allora il caso è archiviato; altrimenti (98% dei casi), viene stabilito un prezzo finale ed il caso è approvato.
- Il valutatore senior riceve la richiesta, la controlla, la completa, e fornisce l'approvazione finale. Una volta che la pratica ottiene l'approvazione finale, viene inviata al controllo documentale (document control), una verifica formale.
- Il controllore documentale ha l'incarico di elaborare il rimborso al cliente, di chiudere la pratica e, infine, di archivarla.
- Costruire un modello BPMN, calcolando anche i flussi su ogni ramo nel caso di 100 token in ingresso.

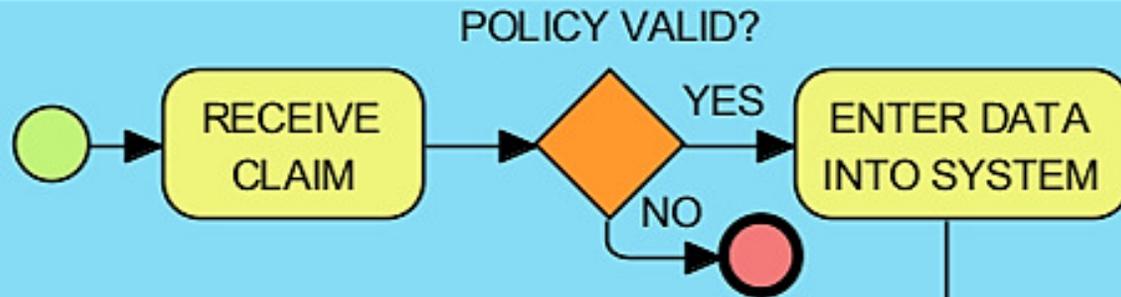
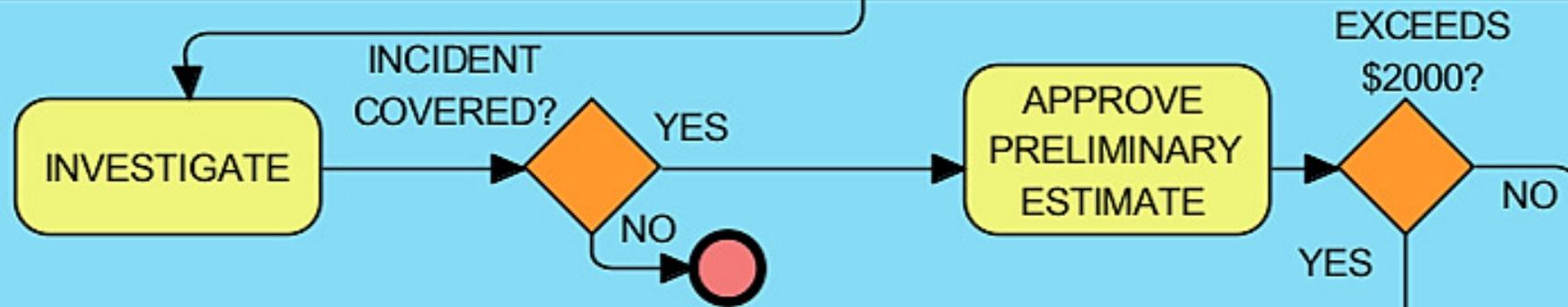
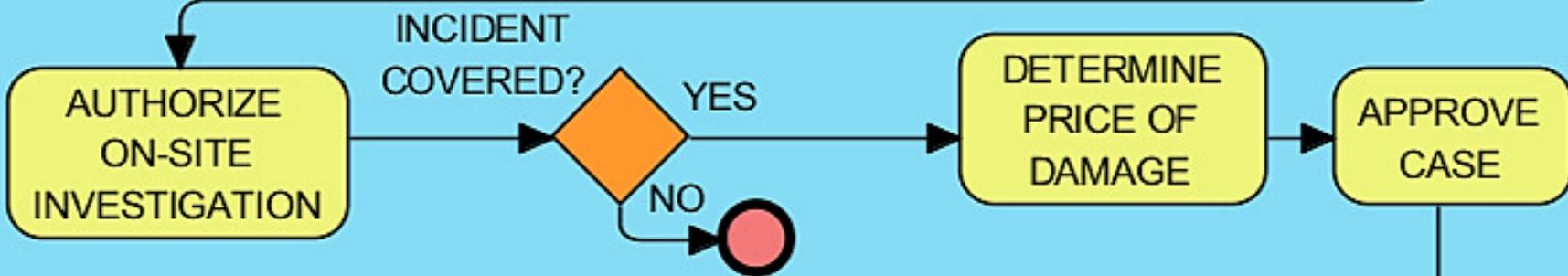
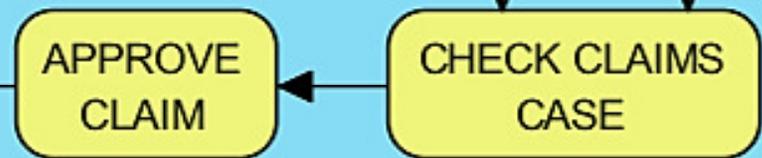
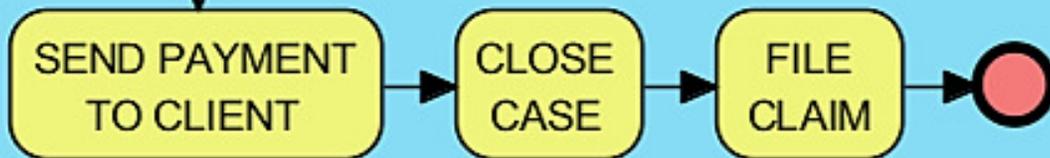




Ottimizzazione del flusso di attività nel caso della compagnia di assicurazioni

- Considerando il caso della compagnia di assicurazioni, il problema da risolvere è trovare il numero di dipendenti, per ciascuna tipologia, che sia in grado di far funzionare il sistema efficientemente e in accordo ai vincoli di seguito descritti.
- Ciascun tipo di risorsa ha un massimo di 20 dipendenti, e il numero totale di dipendenti non può superare i 70. Per 100 richieste in uno scenario di picco (tutti arrivano contemporaneamente) la durata totale del processo deve essere inferiore a 200 minuti.
- Eseguire delle analisi what-if di possibili soluzioni al problema, con una metodologia efficiente. Per stabilire quale configurazione è la migliore, analizzare il trade-off (compromesso) tra personale e durata totale, cercando di minimizzare il personale finché si rientra nel vincolo di durata totale.
- Infine, calcolare anche la **sensibilità** (**sensitivity**) dei parametri nel punto di ottimi individuato, ossia valutare per ogni tipo di risorsa che differenza produce nella durata totale quando viene ridotta di una unità. Individuare i parametri a minore sensibilità.

INSURANCE COMPANY

CLAIMS
HANDLERASSESSOR
SERVICE CTR.ASSESSOR
HEADQTR.SENIOR
ASSESSORDOCUMENT
CONTROL

- Scenari

SCENARIO	NUM. CASI
1) POL-NOT-VAL	5
2) POL-VAL & INC-NOT-COV	5
3) POL-VAL & INC-COV & >2000 & INC-NOT-COV	1
4) POL-VAL & INC-COV & >2000 & INC-COV	31
5) POL-VAL & INC-COV & <2000	58
CASI TOTALI	100

- Durata

ATTIVITÀ	DURATA MEDIA
RECEIVE CLAIM	2m 12s
ENTER DATA INTO SYSTEM	10m 32s
INVESTIGATE	19m 28s
APPROVE PRELIMINARY ESTIMATE	3m 54s
AUTHORIZE ON-SITE INVESTIGATION	2m 46s
DETERMINE PRICE OF DAMAGE	37m 16s
APPROVE CASE	2m 10s
CHECK CLAIMS CASE	3m 38s
APPROVE CLAIM	1m 18s
SEND PAYMENT TO CLIENT	7m 11s
CLOSE CASE	1m 46s
FILE CLAIM	3m 22s

- Problema di ottimizzazione: minimizzare il numero di dipendenti, ossia il numero totale di istanze di corsie BPMN, sotto i seguenti vincoli: (i) ciascun tipo di dipendente ha un limite massimo di 20 unità; (ii) il numero totale di dipendenti nel processo non può superare i 70; (iii) la durata totale del processo deve essere inferiore ai 200 min.
- Un esperimento con 20 istanza disponibili per tutte le corsie (20, 20, 20, 20, 20) produce una durata totale di **3h 26m 5s** (206 minuti). Come si fa a portare la durata totale a 200 minuti **diminuendo** i dipendenti? Ci si aspetterebbe che qualsiasi diminuzione porti a un aumento della durata totale. Ma non è così.
- Come vedremo, alcune corsie producono un effetto negativo in termini di code alla corsia successiva per la troppa velocità di elaborazione. Riducendo il personale in tali corsie si arriva a creare meno congestione e maggiore parallelismo complessivo, con un minore tempo totale.
- In particolare, le code più lunghe sono nella seconda corsia (Fig.1, *investigate, approve preliminary estimate*), ossia “Assessor Service Ctr”. Inoltre, la seconda corsia impiega tutte le 20 istanze per un tempo considerevole (Fig.2, linea verde). Pertanto, una riduzione delle istanze disponibili sulla seconda corsia produrrebbe un aumento sostanziale della durata totale. **Seconda corsia => 20 istanze.**

- Le code nella seconda corsia potrebbero anche dipendere dal **tempo di interarrivo**, che è determinato dalle risorse nella prima corsia. Ridurre le risorse nella prima corsia potrebbe dare un effetto positivo.
- Nella tabella seguente sono state riassunte le prove. Si noti che ci sono delle oscillazioni ma che la soluzione con 9 istanze è molto vantaggiosa, essendo prossima a quella minima (191m) ottenuta con un numero di istanze doppio.

Istan.	19	18,17,15	16	14	13,12	11	10	9	8
Dur.	3:18:55	3:11:05 (191m)	3:12:13	3:13:17	3:15:29	3:14:55	3:12:05	3:11:59 (192m)	3:24:01

- **I corsia => 9 istanze** (9, 20, 20, 20, 20). I nuovi risultati della simulazione con tale configurazione sono illustrati nelle Fig. 4, 5, 6.

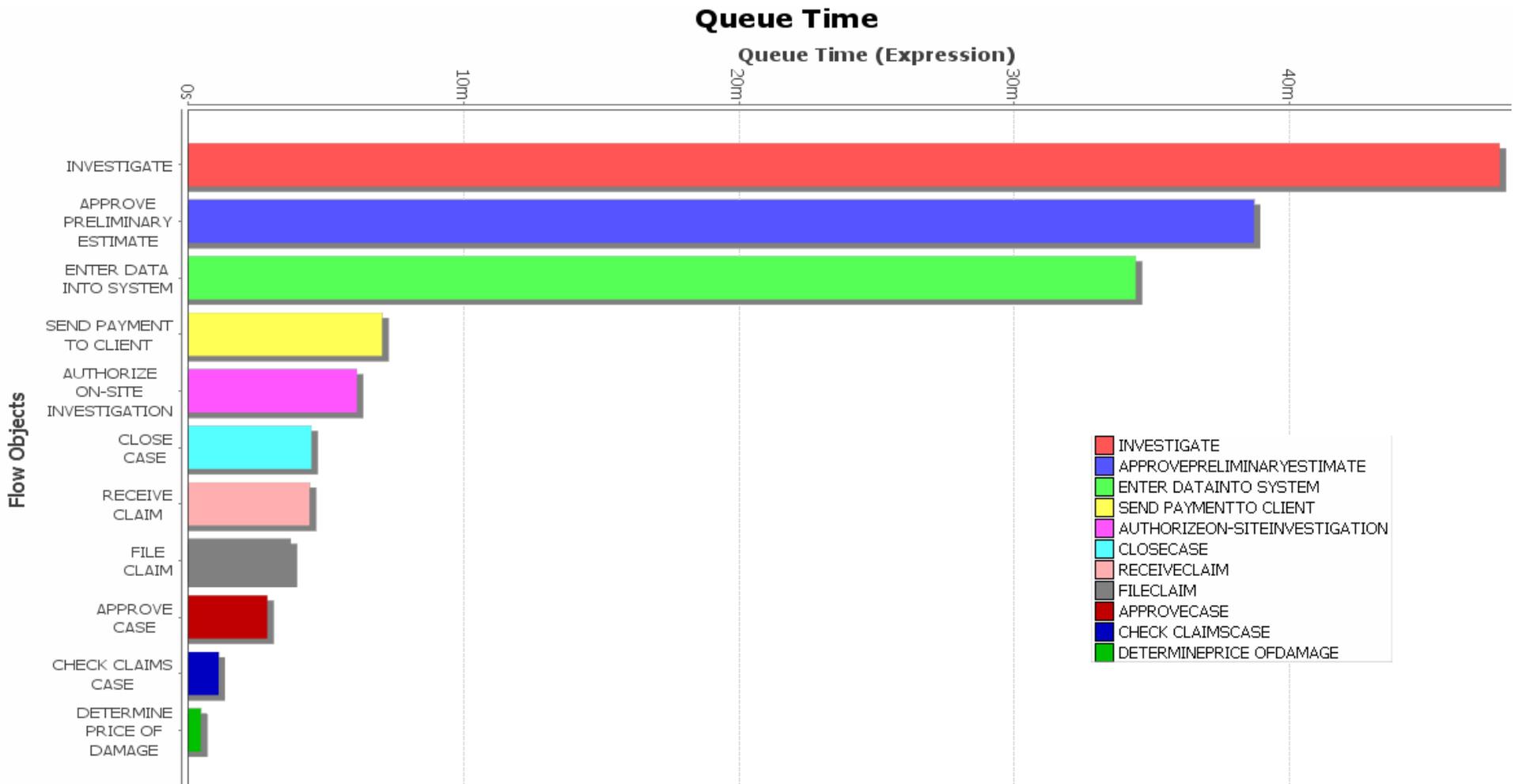


Fig. 1 – Tempo di accodamento con (20, 20, 20, 20, 20) istanze

Resource Usage

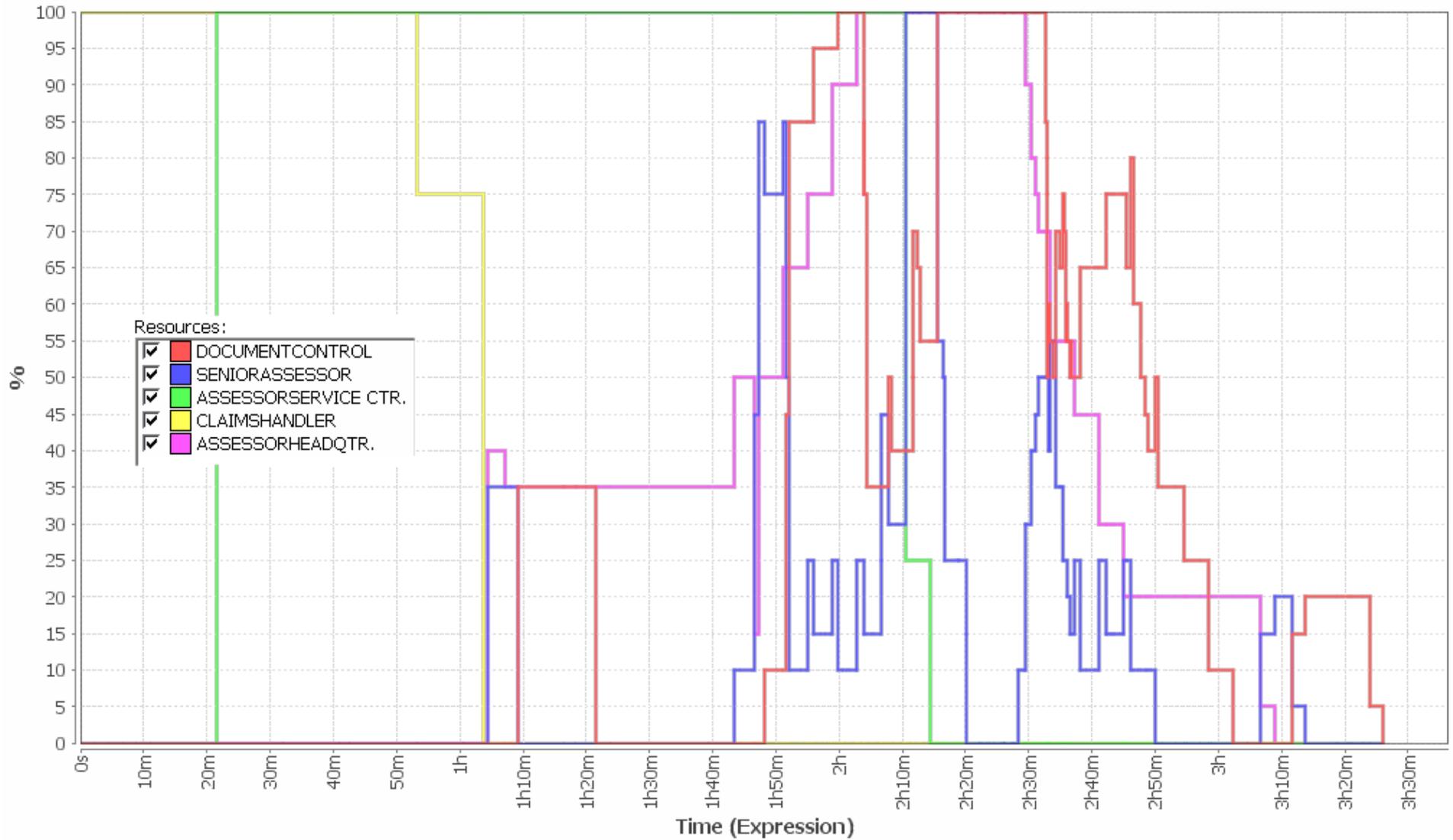


Fig. 2 – Uso delle risorse con (20, 20, 20, 20, 20) istanze.

Completion

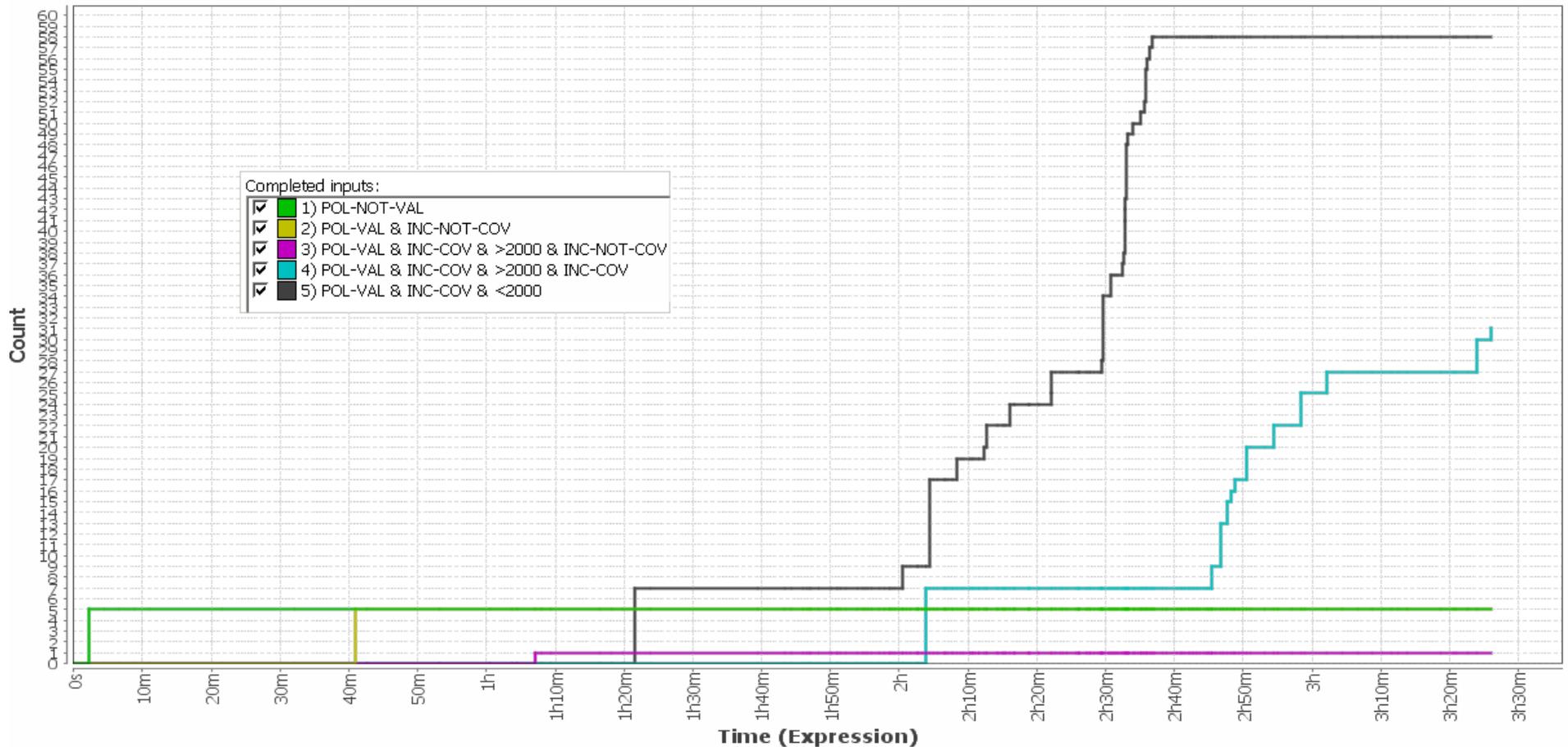


Fig. 3 – Tempo di completamento con (20, 20, 20, 20, 20) istanze.

Notare che gli scenari 4 e 5 (quelli più rilevanti in termini di casi) non possono essere elaborati in parallelo dal sistema: quando c'è un aumento delle istanze completate di uno scenario, l'altro scenario è stazionario, e viceversa. Questo indica una inefficienza, una serialità della esecuzione, che potrebbe attribuirsi a delle congestioni.

Queue Time

Queue Time (Expression)

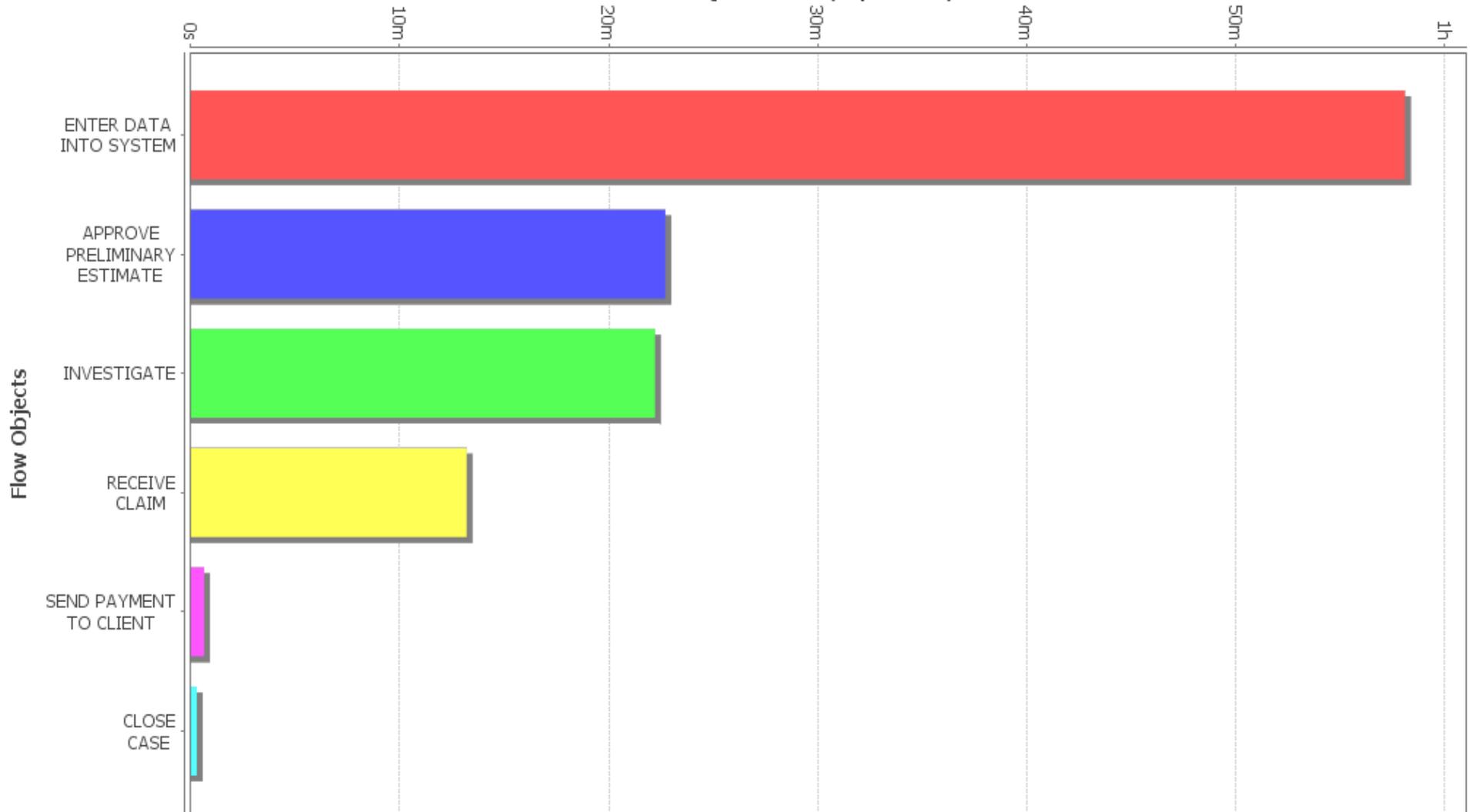


Fig. 4 – Tempo di accodamento con (9, 20, 20, 20, 20) istanze.

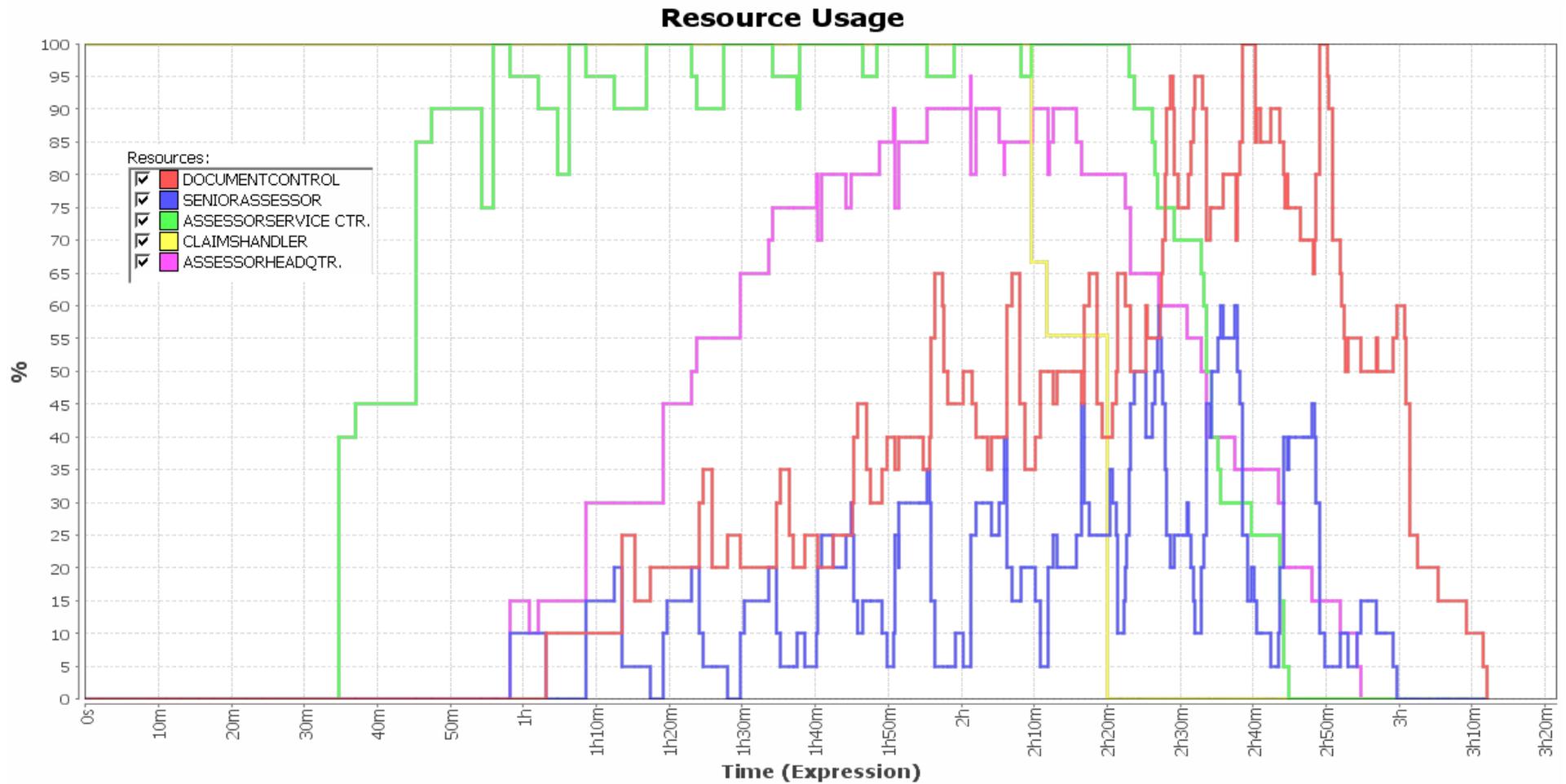


Fig. 5 – Uso delle risorse con (9, 20, 20, 20, 20) istanze.

Completion

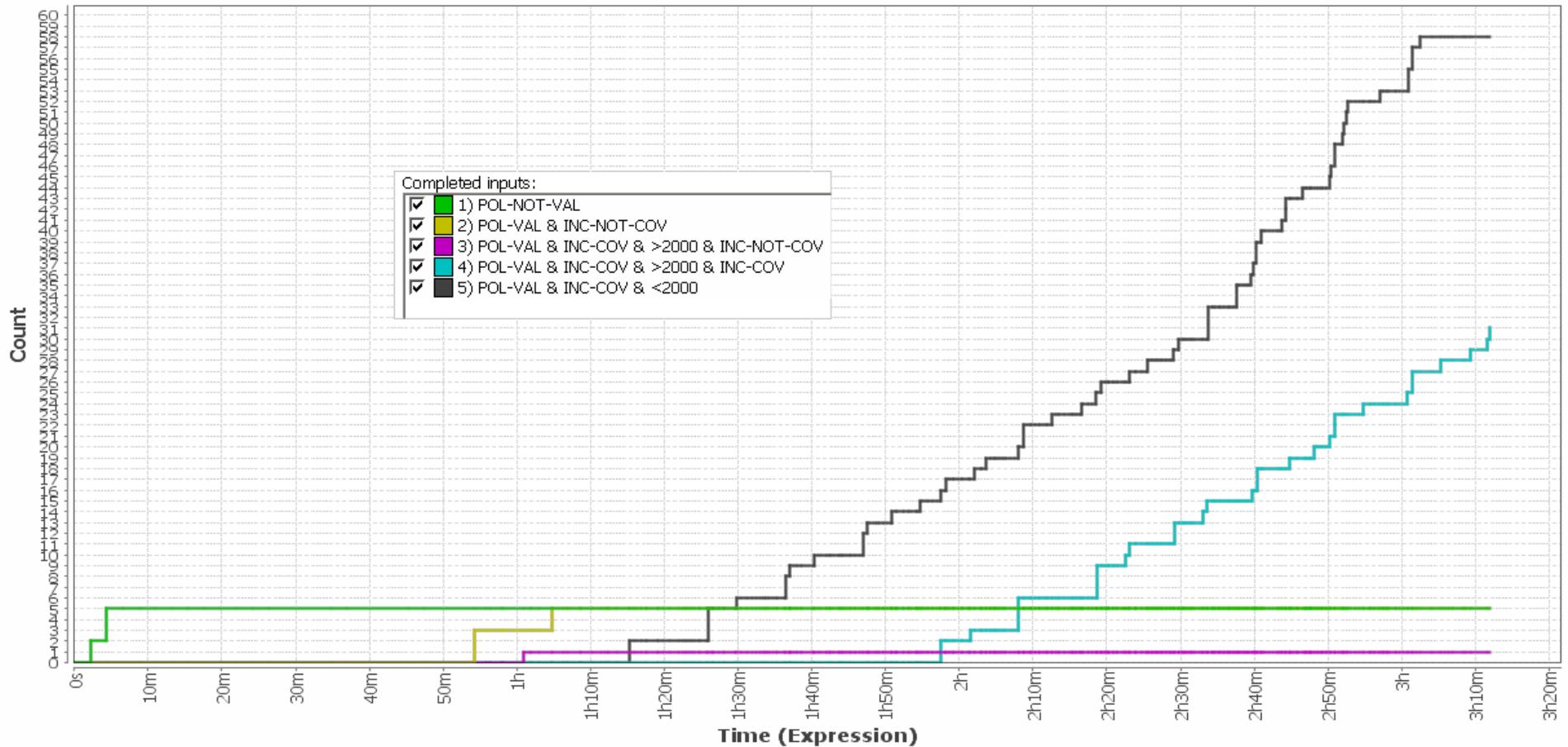


Fig. 6 – Tempo di completamento con (9, 20, 20, 20, 20) istanze

Si osservi che gli scenari 4 e 5 (i più rilevanti in termini di casi) possono ora essere eseguiti in parallelo: entrambi possono incrementare il numero di istanze completate.

- Le attività della IV corsia (Senior Assessor) non producono code significanti, e il massimo utilizzo delle risorse è 55-60% (Fig.5). Pertanto, possiamo ridurre le istanze disponibili senza effetti sulla durata totale:

Istanze	19,..., 6	5
Durata	3:11:59	3:15:53

- **IV corsia => 6 istanze** (9, 20, 20, 6, 20).
- Analogamente, il massimo utilizzo delle risorse della III corsia (Assessor Headqtr) è circa 90% (Fig.5). Quindi, possiamo ridurre le istanze disponibili senza effetti sulla durata totale:

Istanze	19, 18	17
Durata	3:11:59	3:13:05

III corsia => 18 istanze (9, 20, 18, 6, 20).

- Nuovamente, il massimo impiego di risorse della V corsia (Document Control) è circa 85% (Fig.5). Quindi, possiamo ridurre le istanze disponibili senza effetti sulla durata totale:

Istanze	19,.. 16	15
Durata	3:11:59	3:12:36

- **V corsia => 16 istanze** (9, 20, 18, 6, 16). Durata totale **3:11:59**

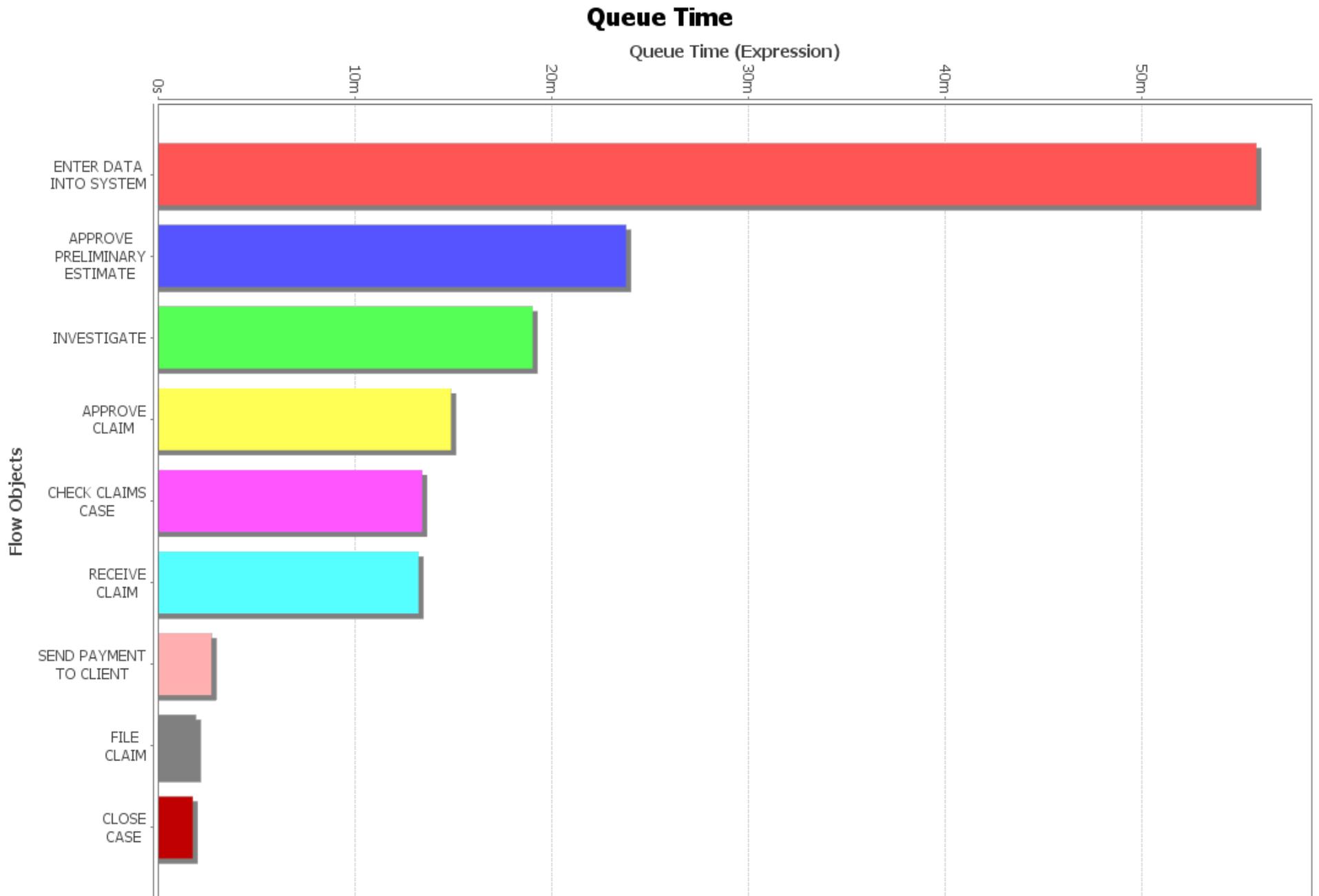


Fig. 7 – Tempo di accodamento con (9, 20, 18, 6, 16) = 69 istanze

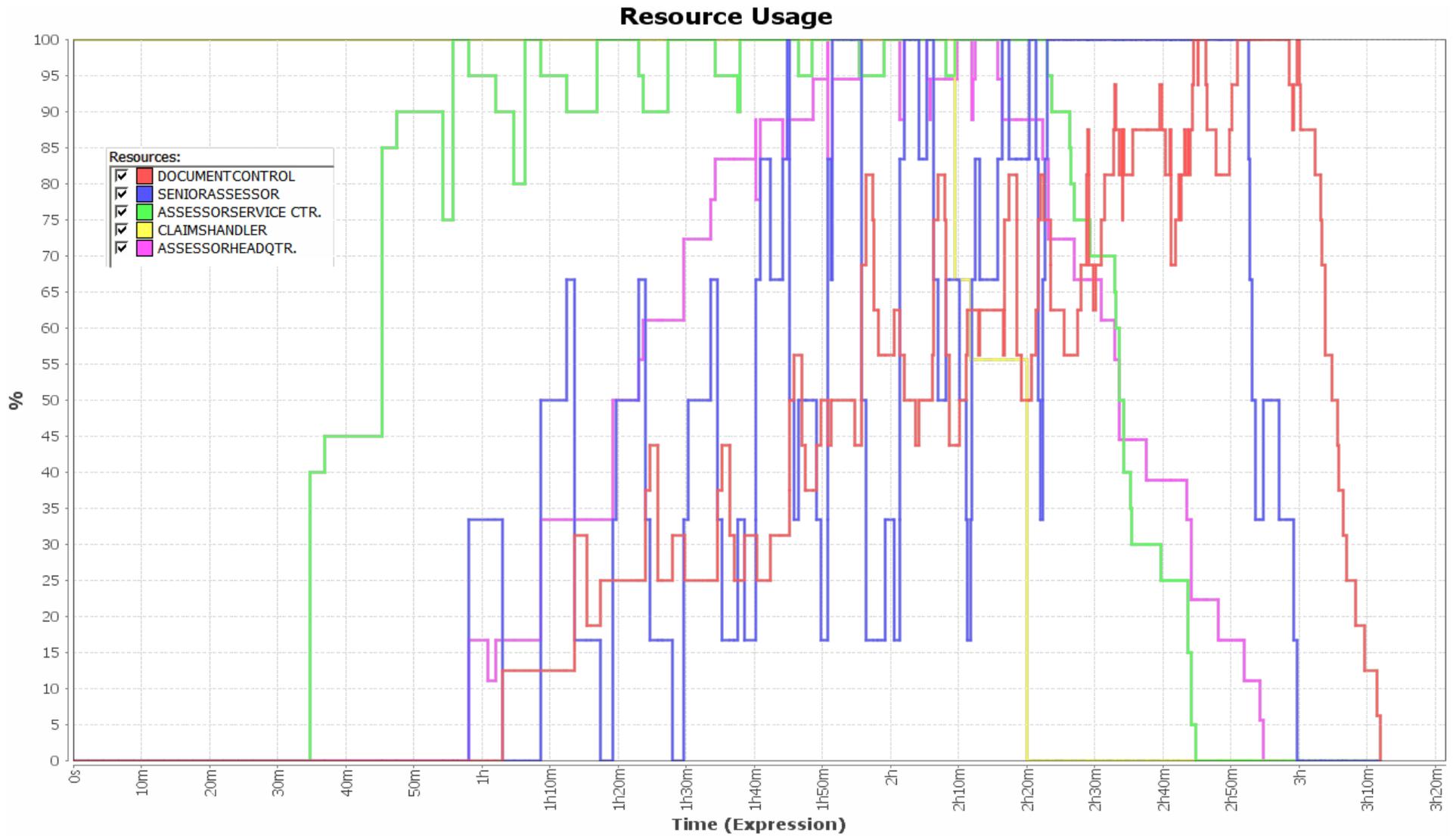


Fig. 8 – Uso delle risorse con $(9, 20, 18, 6, 16) = 69$ istanze

Completion

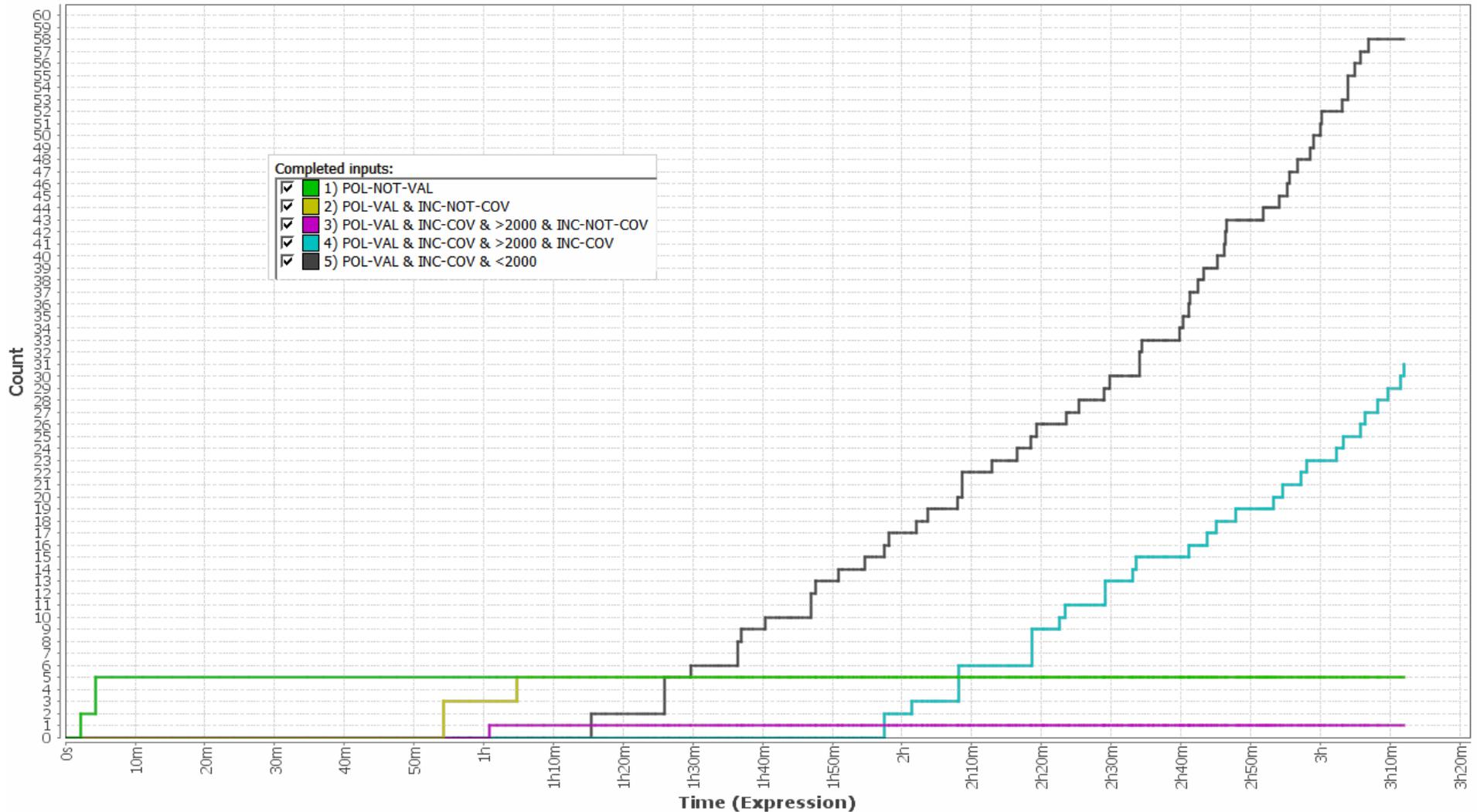


Fig. 9 – Tempo di completamento con $(9, 20, 18, 6, 16) = 69$ istanze

- Confronta la **sensibilità dei parametri**, ossia la variazione dell'uscita rispetto alla variazione unitaria del parametro. Rispetto alla soluzione $(9, 20, 18, 6, 16)$, diminuisci una risorsa per volta di una unità e calcola la durata totale.

Risorse	Durata totale	Differenza risp. 3:11:59 (192m)
(8 , 20, 18, 6, 16)	3:24:01	+12:02 => NO (più di 200m)
(9, 19 , 18, 6, 16)	3:22:05	+10:06 => NO “
(9, 20, 17 , 6, 16)	3:13:05	+01:06 => SI (meno di 200m)
(9, 20, 18, 5 , 16)	3:16:12	+04:13 => SI “
(9, 20, 18, 6, 15)	3:12:36	+00:37 => SI “

- In conclusione, se si vuole ulteriormente ridurre il numero di risorse conviene iniziare con l'ultima corsia, che ha una bassa sensibilità, rimanendo sempre all'interno dei 200 m.