

# **Analisi della piattaforma di process mining Celonis**

Samuele Vignotto



# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
Estrazione Automatica dei Dati . . . . .	3
Analisi in Tempo Reale . . . . .	3
Benchmarking . . . . .	3
Integrazione con Machine Learning e Intelligenza Artificiale . . . . .	3
Automazione dei Processi . . . . .	3
<b>Oracle EBS O2C Extractor Tool</b>	<b>3</b>
Introduzione . . . . .	3
Funzionamento . . . . .	4
Connessione al database . . . . .	4
Selezione delle tabelle da estrarre . . . . .	4
Estrazione dei dati . . . . .	4
Pregi e difetti . . . . .	4
<b>Integrazione dei dati</b>	<b>5</b>
Creazione e manutenzione di pool di dati . . . . .	5
Tipi di dati necessari . . . . .	5
Vantaggi della piattaforma . . . . .	6
Svantaggi della Piattaforma . . . . .	6
<b>Business miner</b>	<b>6</b>
<b>Implementazioni pratiche di Business Miner: simulazioni</b>	<b>6</b>
Prima simulazione . . . . .	6
Struttura del file CSV . . . . .	6
Regole di simulazione dei dati . . . . .	7
Analisi delle attività . . . . .	7
Analisi del processo . . . . .	8
Conclusioni . . . . .	11
Seconda simulazione . . . . .	12
Regole di simulazione dei dati . . . . .	12
Monitoraggio del rispetto delle scadenze . . . . .	12
Conclusioni . . . . .	21
Terza simulazione . . . . .	21
Regole di simulazione . . . . .	21
Analisi delle attività non desiderate . . . . .	22
Conclusioni . . . . .	31
<b>Implementazioni pratiche di Business Miner: dati reali</b>	<b>31</b>
Struttura dei dati . . . . .	31
Process AI . . . . .	34
Process Overview . . . . .	35
Process Throughput Times . . . . .	37
Process Activities . . . . .	39
Process Explorer . . . . .	39



## Introduzione

Il process mining è una disciplina emergente che combina tecniche di data mining e di analisi dei processi aziendali per fornire una visione approfondita dei processi operativi di un'organizzazione. Una delle piattaforme leader in questo campo è Celonis, una soluzione di process mining avanzata che permette alle aziende di ottimizzare e migliorare continuamente i propri processi aziendali.

### Estrazione Automatica dei Dati

Celonis si distingue per la sua capacità di estrarre automaticamente dati da vari sistemi informatici aziendali, tra cui ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management) e altri sistemi transazionali. Utilizzando queste informazioni, Celonis crea una rappresentazione visiva e dettagliata dei processi aziendali reali, consentendo agli utenti di identificare inefficienze, colli di bottiglia e deviazioni dai processi standard.

### Analisi in Tempo Reale

Una delle funzionalità chiave di Celonis è la sua capacità di fornire un'analisi in tempo reale. Questa caratteristica permette alle organizzazioni di monitorare i propri processi in modo continuo, rilevando e risolvendo problemi immediatamente. Inoltre, Celonis offre potenti strumenti di visualizzazione che permettono agli utenti di esplorare i dati da diverse prospettive, identificando facilmente le aree critiche che necessitano di miglioramenti.

### Benchmarking

Un altro aspetto fondamentale di Celonis è la sua funzione di benchmarking, che consente alle aziende di confrontare le proprie prestazioni con quelle di altre organizzazioni o con standard di settore. Questo confronto aiuta a identificare le migliori pratiche e a impostare obiettivi di miglioramento realistici.

### Integrazione con Machine Learning e Intelligenza Artificiale

Celonis supporta anche l'integrazione con tecniche di machine learning e intelligenza artificiale, permettendo di prevedere l'andamento dei processi e di suggerire azioni correttive proattive. Questo approccio predittivo è particolarmente utile per anticipare problemi potenziali e mitigare rischi operativi.

### Automazione dei Processi

Inoltre, Celonis offre funzionalità di automazione dei processi, che permettono di implementare rapidamente miglioramenti identificati attraverso il process mining. Questo porta a una riduzione dei tempi di ciclo, a una maggiore conformità e a un miglioramento generale dell'efficienza operativa.

## Oracle EBS O2C Extractor Tool

### Introduzione

L'Oracolo EBS O2C Extractor Tool fornito da Celonis è uno strumento progettato per facilitare l'estrazione di dati da un database Oracle E-Business Suite (EBS).

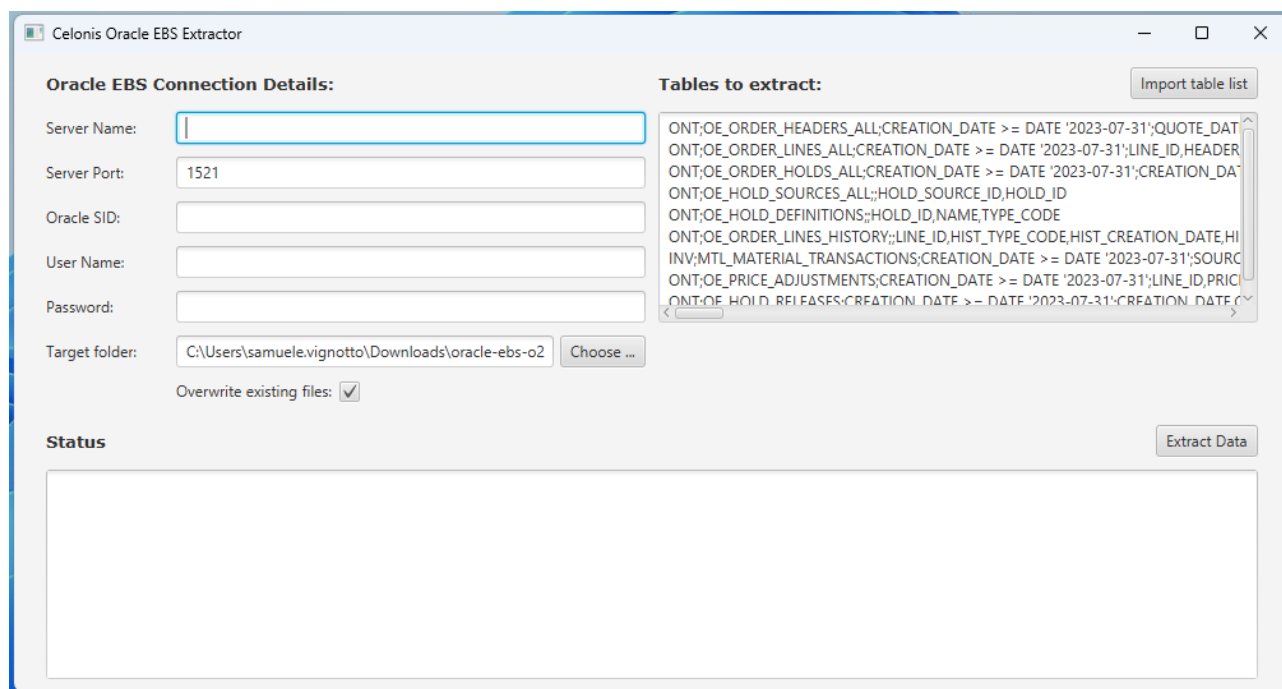


Figura 1: Schermata principale dell'estrattore dati

## Funzionamento

### Connessione al database

Gli utenti devono fornire le informazioni di connessione al database, come il nome del server, la porta del server, l'ID del sistema Oracle (SID), il nome utente e la password. È possibile specificare la cartella di destinazione per il salvataggio dei dati estratti e scegliere se sovrascrivere i file esistenti.

### Selezione delle tabelle da estrarre

Una lista delle tabelle da estrarre può essere importata direttamente o inserita manualmente nell'interfaccia. La lista include il nome della tabella e i criteri di selezione dei dati (es. date di creazione).

### Estrazione dei dati

Dopo aver configurato i dettagli di connessione e selezionato le tabelle, l'utente può avviare l'estrazione dei dati premendo il pulsante "Extract Data". La sezione "Status" nell'interfaccia fornisce aggiornamenti in tempo reale sullo stato del processo di estrazione.

## Pregi e difetti

Uno dei principali vantaggi dell'Oracolo EBS O2C Extractor Tool di Celonis è la sua interfaccia utente intuitiva. L'interfaccia è semplice e facile da navigare, con campi chiari per l'inserimento delle informazioni di connessione e per la selezione delle tabelle. Inoltre gli utenti possono importare una lista di tabelle predefinita o inserire manualmente le tabelle da estrarre, permettendo una maggiore personalizzazione e controllo sull'estrazione dei dati.

Un altro aspetto positivo è la capacità di automatizzare una parte significativa del processo di estrazione e gestione dei dati. La possibilità di salvare i dati estratti direttamente in una cartella specificata semplifica ulteriormente il workflow, riducendo la necessità di interventi manuali successivi. Inoltre, l'estrattore è in grado di suddividere i dati estratti in file da massimo 1 GB, permettendo così il caricamento su Celonis senza superare il limite imposto dalla piattaforma. Questo rappresenta un significativo vantaggio per le aziende che lavorano con grandi volumi di dati, rendendo il processo di caricamento più gestibile e fluido.

Tuttavia, ci sono alcuni difetti da considerare. Innanzitutto, la necessità di inserire manualmente i dettagli di connessione e le tabelle da estrarre può essere soggetta ad errori umani e potrebbe risultare meno efficiente rispetto a metodi completamente automatizzati. Un ulteriore limite è rappresentato dalla gestione degli errori durante il processo di estrazione, che potrebbe essere migliorata con messaggi di errore più dettagliati e suggerimenti per la risoluzione dei problemi. Infine, un difetto significativo è che, per aggiornare i dati caricati su Celonis, è necessario estrarre nuovamente i dati con questo estrattore. Questo processo potrebbe risultare tedioso e inefficiente, soprattutto se confrontato con l'utilizzo di connettori che permettono l'aggiornamento automatico dei dati sulla piattaforma, migliorando così l'efficienza complessiva.

## Integrazione dei dati

I dati che la piattaforma Celonis utilizza sono catturati dagli strumenti e dai sistemi aziendali (definiti come sistemi sorgente). Questi sistemi sorgente possono essere integrati con la piattaforma Celonis, permettendo di estrarre i dati rilevanti, trasformarli secondo le esigenze e di caricarli in un modello di dati per essere utilizzati in tutta la piattaforma.



Figura 2: Flusso dell'integrazione dati in Celonis

### Creazione e manutenzione di pool di dati

Un pool di dati è l'elemento strutturale principale del flusso di lavoro di integrazione dei dati. Serve da contenitore per le fonti di dati e facilita il monitoraggio dei dati.

#### Tipi di dati necessari

La piattaforma richiede vari tipi di dati, tra cui file di log degli eventi, fogli di calcolo (Google Sheets, CSV, XLSX), flussi di eventi estensibili (XES) e dati da applicazioni enterprise come SAP, Oracle EBS, Salesforce, e ServiceNow. Inoltre, supporta fonti di dati cloud e database tradizionali come Microsoft SQL, Oracle e Snowflake. L'integrazione con queste fonti è facilitata da connettori specifici e dall'utilizzo di API.

Celonis offre connettori specifici per Oracle Database, che consentono l'estrazione dei dati direttamente dalle tabelle e dalle viste, garantendo la coerenza e l'aggiornamento continuo delle informazioni. Questo processo include la gestione di schemi complessi e l'ottimizzazione delle query per ridurre l'impatto sulle prestazioni del database di origine.

Per quanto riguarda i sistemi ERP, Celonis supporta l'integrazione con soluzioni come SAP e Oracle E-Business Suite. L'estrazione dei dati da questi sistemi prevede l'utilizzo di API e connettori dedicati, che facilitano la raccolta di dati transazionali e master. Questo consente di ottenere una visione completa dei processi aziendali, dalla gestione degli ordini alla supply chain, migliorando così l'analisi e l'ottimizzazione dei processi.



## Vantaggi della piattaforma

Uno dei principali vantaggi di Celonis è la sua capacità di connettersi a una vasta gamma di fonti di dati, sia on-premise che cloud, offrendo molta flessibilità. La piattaforma permette l'estrazione in tempo reale dei dati, garantendo che le analisi siano sempre basate su informazioni aggiornate. Inoltre, Celonis supporta la trasformazione dei dati con strumenti integrati, semplificando il processo di preparazione dei dati per l'analisi.

## Svantaggi della Piattaforma

L'integrazione dei dati in Celonis può presentare alcune sfide. L'aggiornamento e la manutenzione delle connessioni ai vari sistemi possono risultare complessi, soprattutto in ambienti IT eterogenei. Infine, l'uso intensivo di risorse durante i processi di estrazione e trasformazione può influire sulle prestazioni dei sistemi coinvolti.

## Business miner

Business Miner di Celonis è un'applicazione progettata per aiutare le aziende a scoprire, analizzare e ottimizzare i loro processi aziendali. Utilizzando la tecnologia avanzata di process mining, Business Miner permette di esaminare i dati operativi, identificare inefficienze e proporre soluzioni basate su dati concreti.

Attraverso un'interfaccia intuitiva e user-friendly, gli utenti possono visualizzare mappature precise dei flussi di lavoro, individuare colli di bottiglia, e monitorare le prestazioni.

Una delle caratteristiche distintive di Business Miner è la sua capacità di fornire insights immediati grazie all'intelligenza artificiale e agli algoritmi di machine learning. Questi strumenti analizzano grandi volumi di dati per individuare pattern e tendenze nascoste, suggerendo modifiche operative che possono portare a significativi miglioramenti in termini di efficienza e produttività.

L'applicazione offre funzionalità di reportistica avanzata, che consentono di creare report personalizzati e dashboard interattive, facilitando la condivisione di informazioni e la presa di decisioni informate. La sua flessibilità e scalabilità la rendono adatta a organizzazioni di diverse dimensioni e settori.

## Implementazioni pratiche di Business Miner: simulazioni

### Prima simulazione

#### Struttura del file CSV

Il file CSV con i dati simulati contiene informazioni riguardanti le attività di una ditta che riceve prodotti da un'azienda, li vende online e li spedisce ai clienti. La struttura del file è la seguente:

- **activity\_id**: identificativo univoco per ogni attività;
- **activity**: nome dell'attività svolta;
- **timestamp**: data e ora in cui l'attività è stata svolta;
- **product\_id**: identificativo del prodotto coinvolto nell'attività.

Esempio di contenuto del file CSV:



activity_id	activity	timestamp	product_id
1	Receive Goods	2023-08-02 18:20:10.465195	1
2	Quality Check	2023-12-03 13:30:22.465195	1
3	Store in Warehouse	2024-03-09 18:03:55.465195	1
4	Pick for Order	2024-03-15 02:03:15.465195	1
5	Order Cancellation	2024-05-29 08:01:26.465195	1

Tabella 1: Activity Log

### Regole di simulazione dei dati

I dati simulati sono stati generati seguendo determinate regole per garantire la coerenza temporale e la rappresentazione realistica dei processi aziendali. Le regole principali sono:

- **Coerenza dei Timestamps:** I timestamp delle attività devono essere coerenti. Ad esempio, il timestamp della spedizione al cliente non può essere precedente al timestamp dell'ordine.
- **Cicli di attività possibili:**
  - **Ciclo 1:** Receive Goods -> Quality Check -> Store in Warehouse
  - **Ciclo 2:** Receive Goods -> Quality Check -> Store in Warehouse -> Pick for Order -> Order Cancellation
  - **Ciclo 3:** Receive Goods -> Quality Check -> Store in Warehouse -> Pick for Order -> Receive Payment -> Pack for Shipment -> Ship to Customer -> Customer Receive Goods
  - **Ciclo 4:** Receive Goods -> Quality Check -> Store in Warehouse -> Pick for Order -> Receive Payment -> Pack for Shipment -> Ship to Customer -> Customer Receive Goods -> Customer Feedback
  - **Ciclo 5:** Receive Goods -> Quality Check -> Store in Warehouse -> Pick for Order -> Receive Payment -> Pack for Shipment -> Ship to Customer -> Customer Receive Goods -> Customer Feedback -> Return Processing

### Analisi delle attività

Le attività principali e la loro frequenza nei dati simulati sono le seguenti:

- **Receive Goods:** 100% dei casi;
- **Quality Check:** 100% dei casi;
- **Store in Warehouse:** 100% dei casi;
- **Pick for Order:** 84% dei casi;
- **Customer Receive Goods:** 68% dei casi;
- **Pack for Shipment:** 68% dei casi;
- **Receive Payment:** 68% dei casi;
- **Ship to Customer:** 68% dei casi;
- **Customer Feedback:** 41% dei casi;
- **Return Processing:** 31% dei casi;

## Analisi del processo

Il file CSV è stato utilizzato per testare diverse funzionalità della piattaforma Celonis, fornendo una visione chiara del flusso di lavoro aziendale e delle sue inefficienze.

Inizialmente, abbiamo esplorato la funzione "What does your process look like?", analizzando un totale di 100 casi distribuiti tra luglio 2023 e luglio 2024. Questa analisi ci ha permesso di osservare la variazione mensile dei casi, evidenziando come questi siano distribuiti lungo l'anno. Inoltre, sono stati identificati 11 processi distinti, con frequenze specifiche per ciascuna attività all'interno del processo.



Figura 3: Numero di casi identificati da Celonis

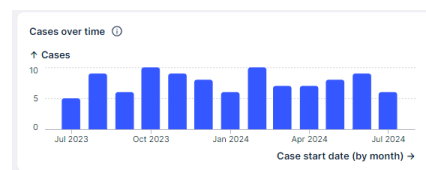


Figura 4: Distribuzione dei casi identificata da Celonis



Figura 5: Numero di attività identificate da Celonis



La visualizzazione grafica generata da Celonis ha mostrato chiaramente le sequenze delle attività, permettendoci di comprendere meglio il flusso dei processi aziendali. I filtri disponibili ci hanno consentito di personalizzare la visualizzazione, focalizzandoci su dettagli specifici dei casi e delle attività.

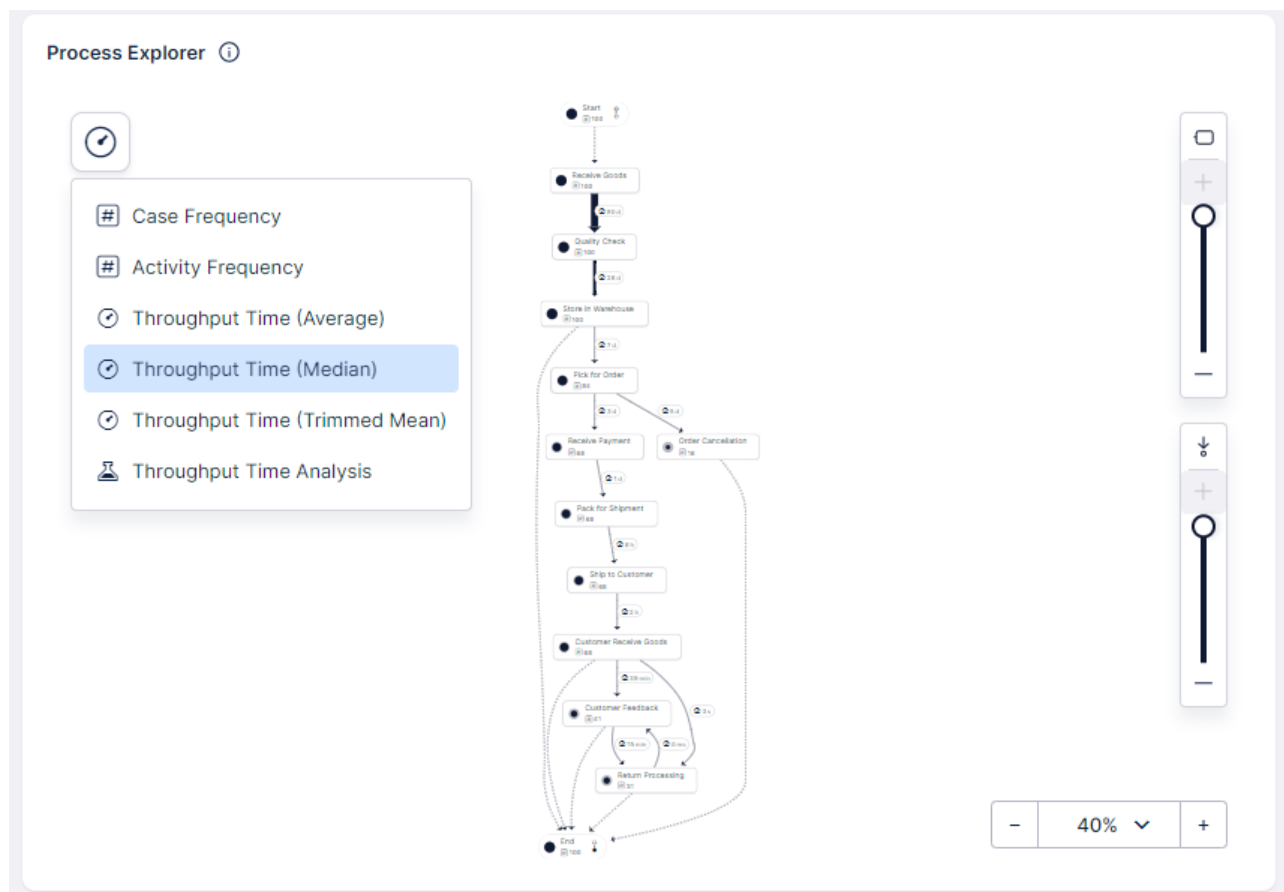


Figura 6: Grafo del processo creato da Celonis

Passando alla sezione "How long does your process take?", abbiamo esaminato i tempi di esecuzione delle attività dall'inizio alla fine del processo, fornendo una chiara distribuzione temporale dei casi. Questa analisi ha permesso di identificare le connessioni con ampie distribuzioni di Throughput Times, rivelando inefficienze significative.

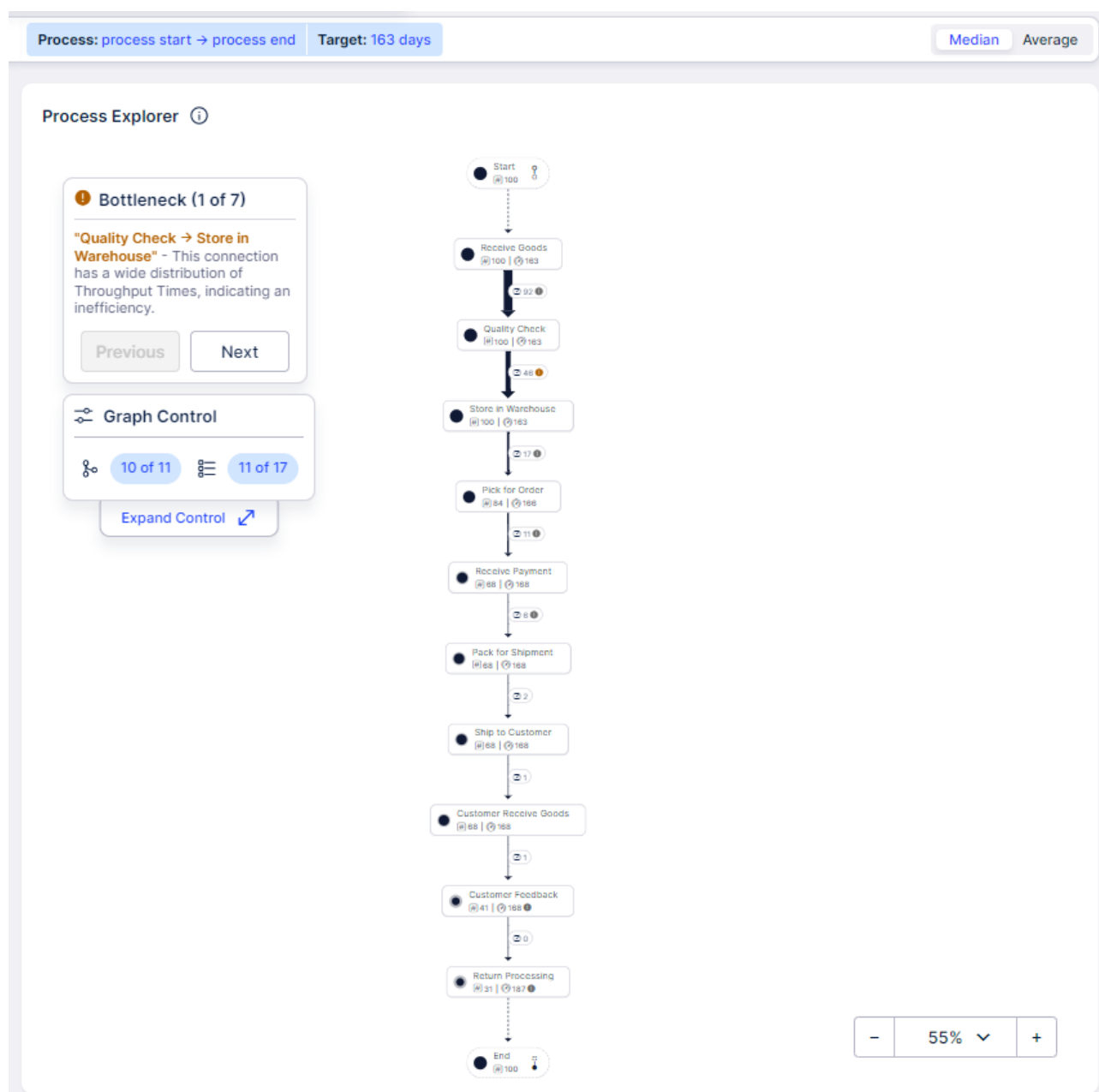


Figura 7: Grafo del processo con evidenziati i colli di bottiglia

Celonis ha identificato vari colli di bottiglia nei dati simulati. Tra questi, la connessione tra Quality Check e Store in Warehouse ha mostrato una distribuzione ampia dei tempi di esecuzione, indicando un'inefficienza. Analoghe osservazioni sono state fatte per le connessioni tra Receive Goods e Quality Check, Store in Warehouse e Pick for Order, Receive Payment e Pack for Shipment, Pick for Order e Receive Payment. Inoltre, le attività di Customer Feedback e Return Processing hanno mostrato tempi di esecuzione elevati, contribuendo ulteriormente alle inefficienze del processo.

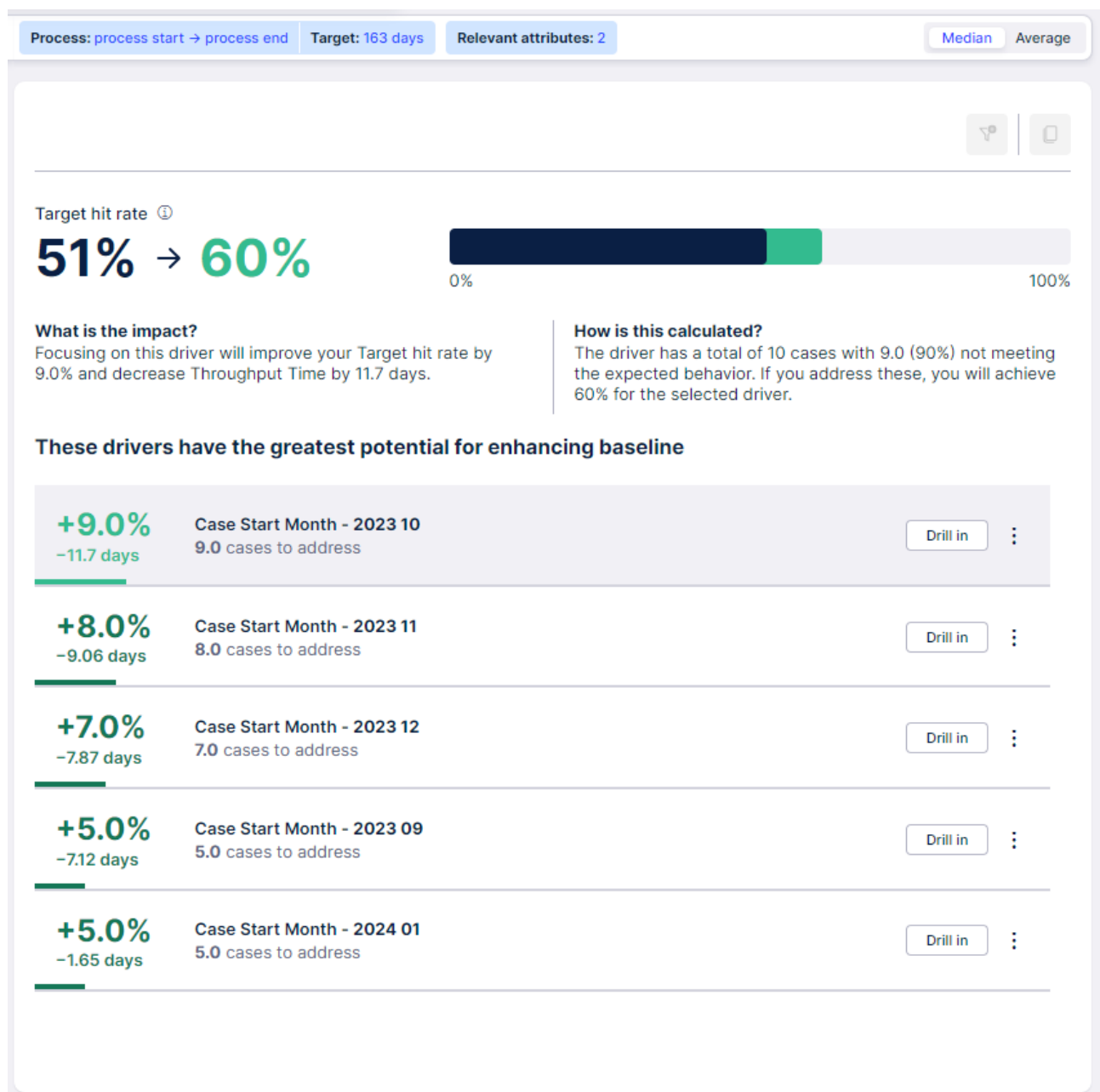


Figura 8: Miglioramenti suggeriti da Celonis

Questa analisi approfondita ha evidenziato come Celonis possa identificare i punti deboli nei processi aziendali e suggerire miglioramenti concreti, contribuendo a ottimizzare l'efficienza operativa complessiva.

## Conclusioni

Il file con i dati simulati ha permesso di testare efficacemente le funzionalità del modulo Business Miner di Celonis. La piattaforma si è dimostrata capace di fornire una visione dettagliata dei processi aziendali, identificare inefficienze e suggerire miglioramenti concreti. Le analisi eseguite hanno evidenziato come Celonis possa essere utilizzato per analisi più complesse e realistiche, offrendo un potente supporto per l'ottimizzazione dei processi aziendali.

## Seconda simulazione

Il file CSV è stato creato mediante uno script Python che simula una serie di attività relative alla produzione e alla gestione degli ordini di prodotti. Inoltre, per la simulazione dei dati, sono stati presi in considerazione anche i dati estratti manualmente da un database di un sistema gestionale.

### Regole di simulazione dei dati

#### Impostazione delle date iniziali

Ogni ciclo di attività inizia con la prima attività programmata tra il 1 gennaio 2019 e il 31 dicembre 2020.

#### Definizione delle tipologie di prodotti

Viene creata una lista di 30 tipi di scarpe, denominate "Scarpe tipo 1" fino a "Scarpe tipo 30".

#### Definizione delle attività e delle durate

Sono state definite 17 attività, ciascuna con un ID unico e una durata variabile. Le durate delle attività sono espresse in minuti o giorni, a seconda dell'attività specifica.

#### Generazione di un ciclo di attività per prodotto

Per ciascun prodotto, viene generato un ciclo di attività che segue le seguenti regole:

- **attività obbligatorie:** alcune attività avvengono in un ordine fisso. Ad esempio, "CONferma ordine" è sempre seguita da "Creazione progetto";
- **modifica del progetto:** un numero casuale di modifiche al progetto (da 1 a 5) può essere aggiunto dopo la creazione del progetto;
- **gestione degli ordini fornitore:** un numero casuale (da 1 a 3) di cicli di gestione ordini fornitore può essere inserito, ognuno dei quali può includere attività come "Ordine fornitore", "Arrivo offerta fornitore", "Ordine annullato", o "Ordine sospeso";
- **produzione:** vengono aggiunte attività relative alla produzione, come "Stampa scheda di produzione", "Inizio ciclo di produzione" e "Termine ordine di produzione";
- **fatturazione e consegna:** dopo la produzione, vengono aggiunte le attività di "Invio fattura cliente" e "Consegna". La ricezione del pagamento della fattura può avvenire in modo casuale prima o dopo la consegna, ma deve avvenire almeno una volta per ciclo.

#### Generazione dei timestamp

Ogni attività riceve un timestamp generato casualmente basato su un intervallo di tempo definito per quella specifica attività.

#### Ciclo di generazione dei dati

Il numero di prodotti varia tra 300 e 500, determinato casualmente. Per ogni prodotto, viene generato un ciclo di attività completo, assicurandosi che tutte le attività obbligatorie siano inserite nel corretto ordine e che le attività casuali siano distribuite come specificato.

### Monitoraggio del rispetto delle scadenze

La funzionalità di monitoraggio del rispetto delle scadenze di Celonis consente di capire se le varie attività del processo vengono completate entro i tempi prestabiliti, identificando eventuali ritardi e le loro cause principali.

#### Configurazione

La puntualità viene definita in base a due input: un'attività di completamento e un'attività di scadenza. Ad esempio, un ordine è considerato completato in tempo se l'attività di Registrazione Emissione Merci si verifica prima dell'attività di Scadenza Superata. Si tiene anche conto di un periodo di tolleranza.

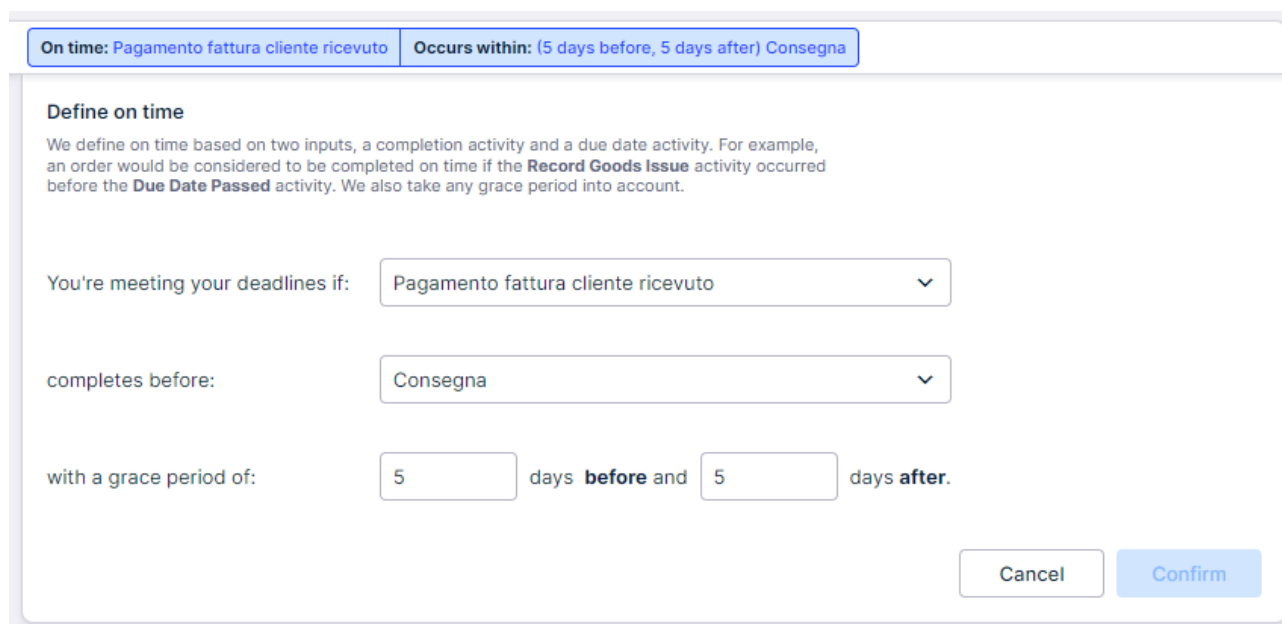


Figura 9: Schermata di configurazione del monitoraggio del rispetto delle scadenze

### Campi di configurazione

- **you're meeting your deadlines if:** qui è selezionata l'attività "Pagamento fattura cliente ricevuto". Questo indica che la scadenza viene rispettata se questa attività è completata entro il periodo definito;
- **completes before:** qui è selezionata l'attività "Consegna". Questo campo definisce che l'attività "Pagamento fattura cliente ricevuto" deve essere completata prima della "Consegna" per essere considerata in tempo.
- **with a grace period of:** qui vengono definiti i periodi di tolleranza:
  - **5 days before:** un periodo di 5 giorni prima della data di consegna è accettabile.
  - **5 days after:** un periodo di 5 giorni dopo la data di consegna è anch'esso accettabile.

### On-Time rate e grafico del tasso di puntualità nel tempo

Questa schermata fornisce una panoramica dettagliata delle prestazioni in termini di rispetto delle scadenze per un determinato processo.

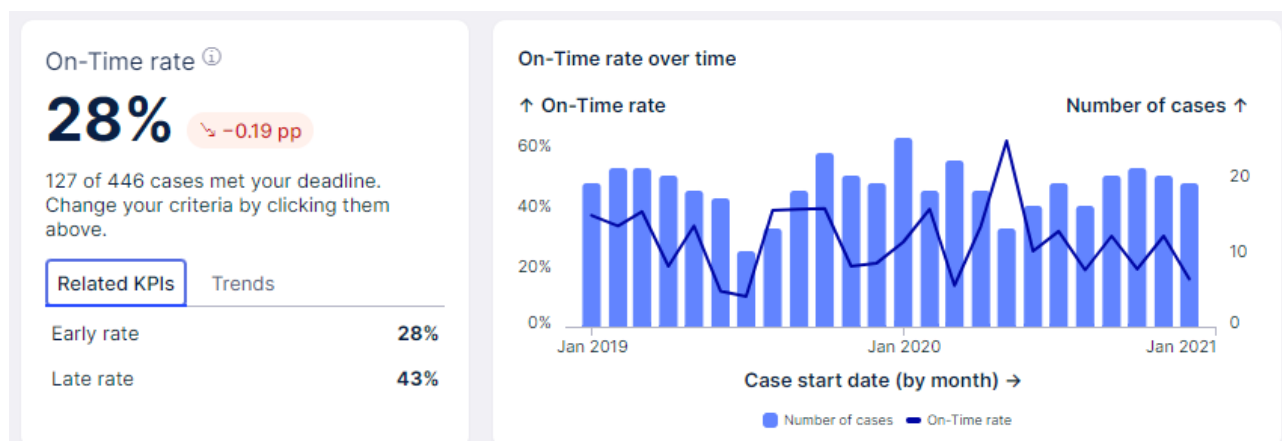


Figura 10: Schermata di monitoraggio del tasso di puntualità

### On-Time rate

La percentuale di casi che hanno rispettato la scadenza. Attualmente è del 28%, indicando che solo il 28% delle attività analizzate è stato completato entro il periodo di tolleranza definito.

- **127 of 446 cases met your deadline:** questo significa che 127 casi su 446 totali hanno rispettato la scadenza;
- **indicatori di performance collegati:**
  - **early rate:** la percentuale di casi completati in anticipo rispetto alla scadenza, che è del 28%;
  - **late rate:** la percentuale di casi completati in ritardo rispetto alla scadenza, che è del 43%.

### Grafico del tasso di puntualità nel tempo

Il grafico mostra l'andamento del tasso di puntualità nel tempo, rappresentando i dati mese per mese.

- **Asse Y sinistro (On-Time rate):** rappresenta la percentuale di attività completate in tempo;
- **asse y destro (Number of cases):** rappresenta il numero di casi analizzati per ogni mese;
- **barre azzurre:** indicano il numero di casi per ciascun mese;
- **linea blu:** indica il tasso di puntualità per ciascun mese.

### Analisi e interpretazione

Il grafico mostra fluttuazioni nel tasso di puntualità nel tempo. Ci sono picchi e cali evidenti, suggerendo che la performance nel rispetto delle scadenze varia notevolmente di mese in mese. Con un on-time rate del 28%, si evidenzia un problema significativo nel rispetto delle scadenze, dato che una grande percentuale di attività (72%) non è stata completata entro i tempi stabiliti.

#### Dettagli specifici:

- la **percentuale di completamento anticipato** (28%) è la stessa della percentuale di attività completate in tempo, indicando che un numero significativo di attività viene completato molto prima della scadenza.
- la **percentuale di completamento in ritardo** (43%) è piuttosto alta, suggerendo che quasi la metà delle attività non viene completata entro i tempi previsti.

### On-Time breakdown

Questa tabella offre una suddivisione dettagliata del tasso di puntualità per mese di inizio dei casi analizzati.

On-Time breakdown			
Case Start Month			
Case Start Month	↓ <sup>1</sup> Number of cases	Cases (%)	↓ <sup>2</sup> On-Time rate
2019 12	19	4%	21%
2020 12	19	4%	16%
2019 09	18	4%	39%
2020 02	18	4%	39%
2019 05	18	4%	33%
2020 04	18	4%	33%
2019 06	17	4%	12%
2020 06	16	1%	25%

Figura 11: Tabella di monitoraggio del tasso di puntualità per mese

#### Intestazione delle colonne

- **case start month:** mese di inizio dei casi analizzati;
- **number of cases:** numero di casi iniziati in quel mese specifico;
- **cases(%):** percentuale dei casi rispetto al totale analizzato;
- **on-time rate:** percentuale di casi completati entro le scadenze per ogni mese.

#### Interpretazione della tabella

La tabella offre una visione chiara della puntualità dei casi analizzati per ogni mese. Permette di identificare i mesi con migliori o peggiori performance in termini di rispetto delle scadenze. Ad esempio, settembre 2019 e febbraio 2020 hanno un on-time rate del 39%, indicando che in quei mesi una percentuale significativa dei casi è stata completata entro le scadenze.

D'altra parte, mesi come giugno 2019 e dicembre 2020 hanno tassi di puntualità più bassi, rispettivamente del 12% e del 16%, segnalando periodi in cui è stato più difficile rispettare le scadenze. Questi dati sono utili per comprendere le variazioni nella performance e per identificare le cause potenziali di ritardi in specifici periodi.

#### On-Time behavior

Il grafico rappresenta il comportamento delle attività in relazione alle scadenze.

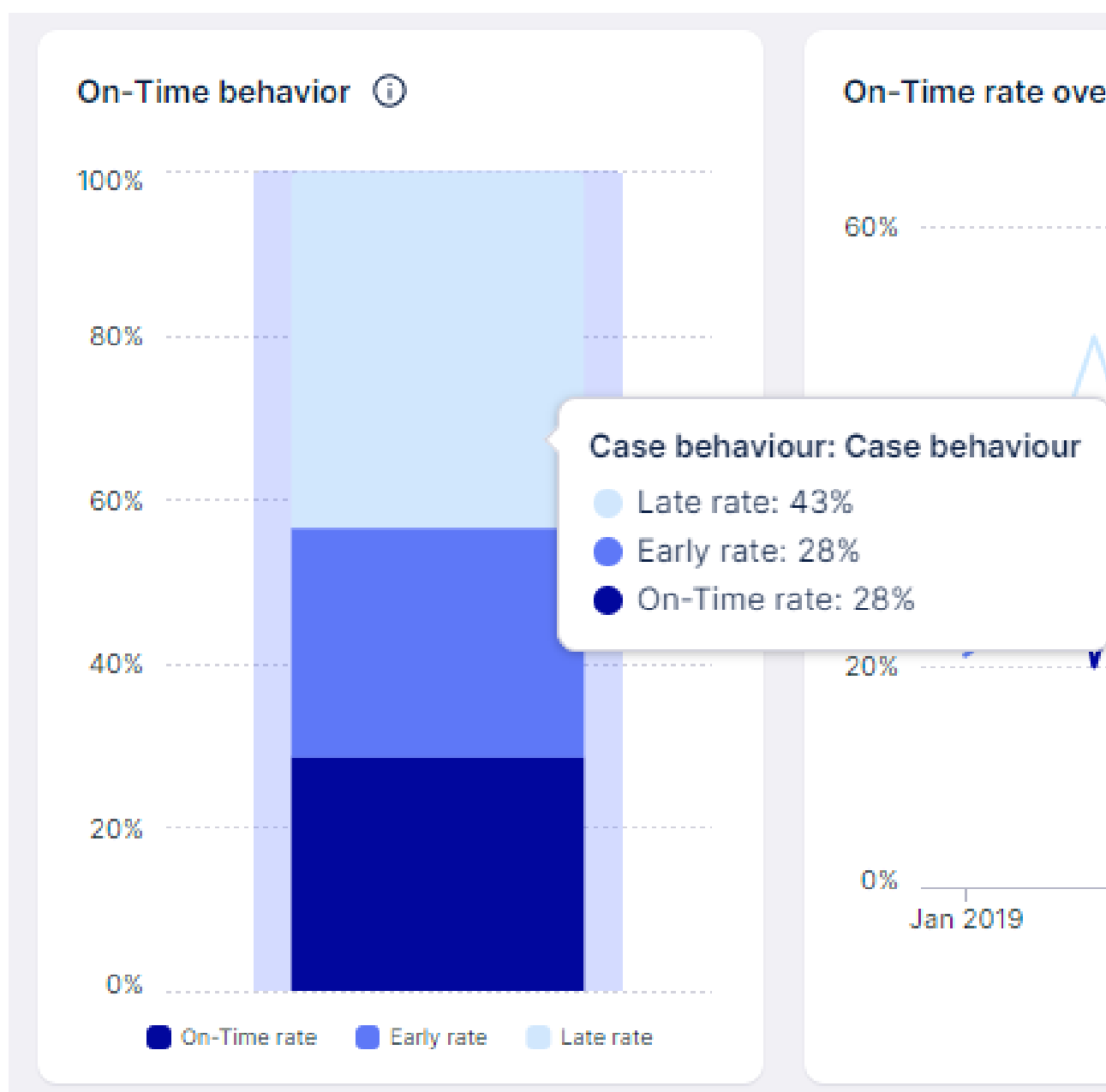


Figura 12: Grafico comportamento delle attività in relazione alle scadenze

#### Barre del grafico

Il grafico è costituito da una barra suddivisa in tre sezioni di colori diversi, ciascuna rappresentante una diversa categoria di comportamento delle scadenze:

- **blu scuro:** rappresenta la percentuale di attività completate in tempo ("On-Time rate");
- **blu:** rappresenta la percentuale di attività completate in anticipo ("Early rate");
- **azzurro:** rappresenta la percentuale di attività completate in ritardo ("Late rate").

#### Dati specifici

- **On-Time rate (28%):** percentuale di attività completate entro le scadenze stabilite è del 28%;



- **Early rate (28%):** percentuale di attività completate in anticipo rispetto alle scadenze è del 28%;
- **Late rate (43%):** percentuale di attività completate in ritardo rispetto alle scadenze è del 43%;

### Interpretazione del grafico

Il grafico offre una rappresentazione chiara e sintetica del comportamento delle attività rispetto alle scadenze. La sua suddivisione in tre sezioni permette di comprendere rapidamente come le attività si distribuiscono tra completamento puntuale, anticipato e ritardato.

Un elemento significativo emerso dall'analisi è l'elevato tasso di ritardo: ben il 43% delle attività viene completato oltre la scadenza, segnalando un problema rilevante nel rispetto dei tempi previsti. Questo dato indica che quasi la metà delle attività non riesce a essere conclusa entro i termini stabiliti.

D'altro canto, le percentuali di puntualità e di completamento anticipato risultano identiche, entrambe al 28%. Questo significa che un numero analogo di attività viene concluso esattamente nei tempi previsti o addirittura in anticipo, mostrando una certa capacità di gestione efficace, pur evidenziando la necessità di miglioramenti nel rispetto delle scadenze.

### On-Time rate over time

Il grafico rappresenta l'andamento del tasso di puntualità delle attività nel tempo, mese per mese.



Figura 13: Grafico del tasso di puntualità delle attività nel tempo

### Assi del grafico

- **Asse X (case start by month):** rappresenta i mesi di inizio dei casi;
- **asse Y (percentuale):** rappresenta la percentuale di casi completati, suddivisa in tre categorie: in tempo, in anticipo e in ritardo.

### Linee del grafico

- **Linea blu scuro (On-Time rate):** indica la percentuale di casi completati in tempo per ogni mese;
- **linea blu (Early rate):** indica la percentuale di casi completati in anticipo per ogni mese;
- **linea azzurra (Late rate):** indica la percentuale di casi completati in ritardo per ogni mese.

### Analisi e interpretazione

Il grafico offre una visualizzazione dettagliata e dinamica del tasso di puntualità, dell'anticipo e del ritardo nel tempo. Analizzandolo, è possibile osservare vari trend e fluttuazioni nei tassi di completamento delle attività.

In particolare, si notano variazioni significative nel tasso di puntualità tra i vari mesi, con alcuni periodi caratterizzati da picchi e altri da cali evidenti. Ad esempio, a settembre 2020, il tasso di puntualità è del 30%, un valore relativamente basso rispetto ad altri periodi.

Sempre a settembre 2020, si registra un elevato tasso di ritardo, con il 60% delle attività completate oltre la scadenza, suggerendo un problema significativo in quel periodo specifico. Questo alto tasso di ritardo richiede un'analisi approfondita per identificare le cause e implementare azioni correttive.

Infine, il tasso di completamento anticipato a settembre 2020 è solo del 10%, indicando che poche attività sono state completate prima delle scadenze.

### On-Time distribution

Questo grafico rappresenta la distribuzione dei casi in base al loro completamento rispetto alle scadenze, suddivisi per giorni di anticipo o ritardo.

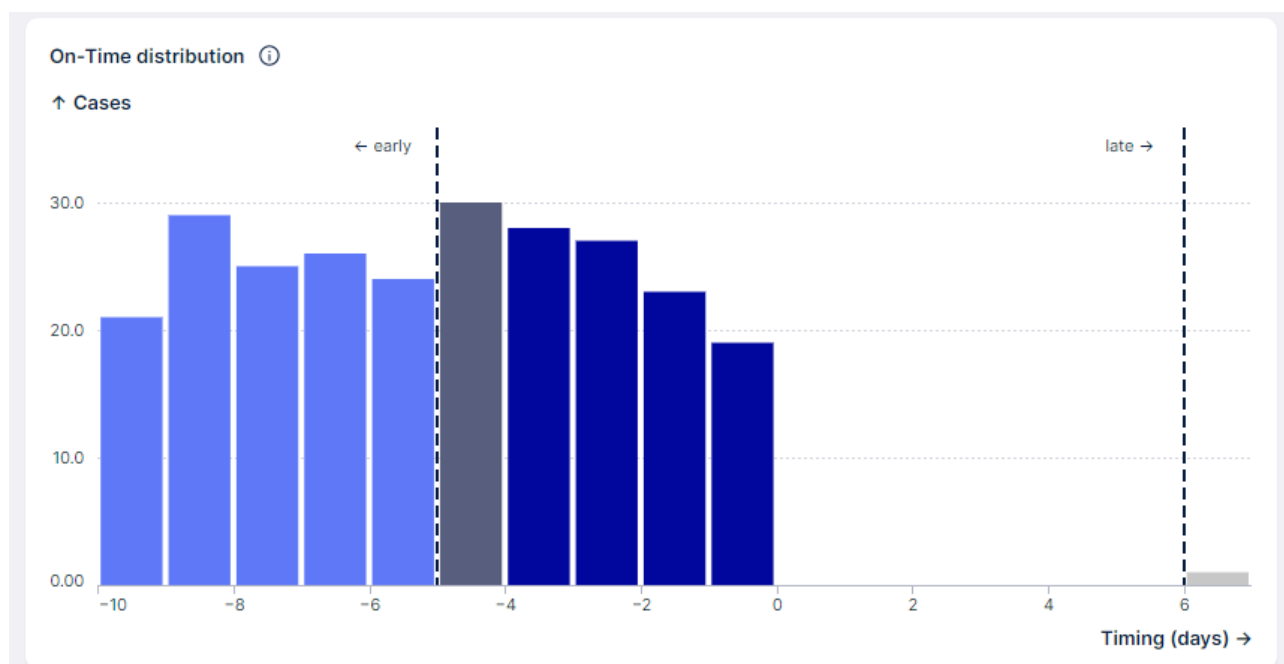


Figura 14: Grafico di distribuzione dei casi in base al loro completamento rispetto alle scadenze

### Assi del grafico

- **Asse Y (Cases):** rappresenta il numero di casi, con un intervallo che va da 0 a 30;

- **asse X (Timing in days):** rappresenta i giorni di anticipo o ritardo rispetto alla scadenza. Il lato sinistro dell'asse X indica i giorni di anticipo (early), mentre il lato destro indica i giorni di ritardo (late).

#### Barre del grafico

- **Barre azzurre:** indicano i casi completati in anticipo;
- **barre blu scuro:** indicano i casi completati in tempo;
- **barre grigie:** indicano i casi completati in ritardo.

**Analisi e interpretazione** Il grafico fornisce una visione dettagliata di come i casi sono distribuiti in relazione al loro completamento anticipato, puntuale o ritardato. Analizzando i dati, emerge che la maggior parte delle attività tende a essere completata in anticipo, con un picco tra i 6 e 8 giorni prima della scadenza, suggerendo una propensione a concludere le attività ben prima del termine previsto.

Inoltre, sono presenti diversi casi completati esattamente in tempo, evidenziati dalle barre blu scuro, che indicano una buona gestione delle scadenze per queste attività.

Infine, un numero minore di attività risulta completato in ritardo, con alcuni casi che si protraggono fino a 6 giorni dopo la scadenza, evidenziando aree in cui è necessario migliorare il rispetto dei tempi previsti.

#### Tasso di puntualità attuale e potenziali aree di miglioramento

Questa schermata fornisce una panoramica del tasso di puntualità attuale e delle potenziali aree di miglioramento.

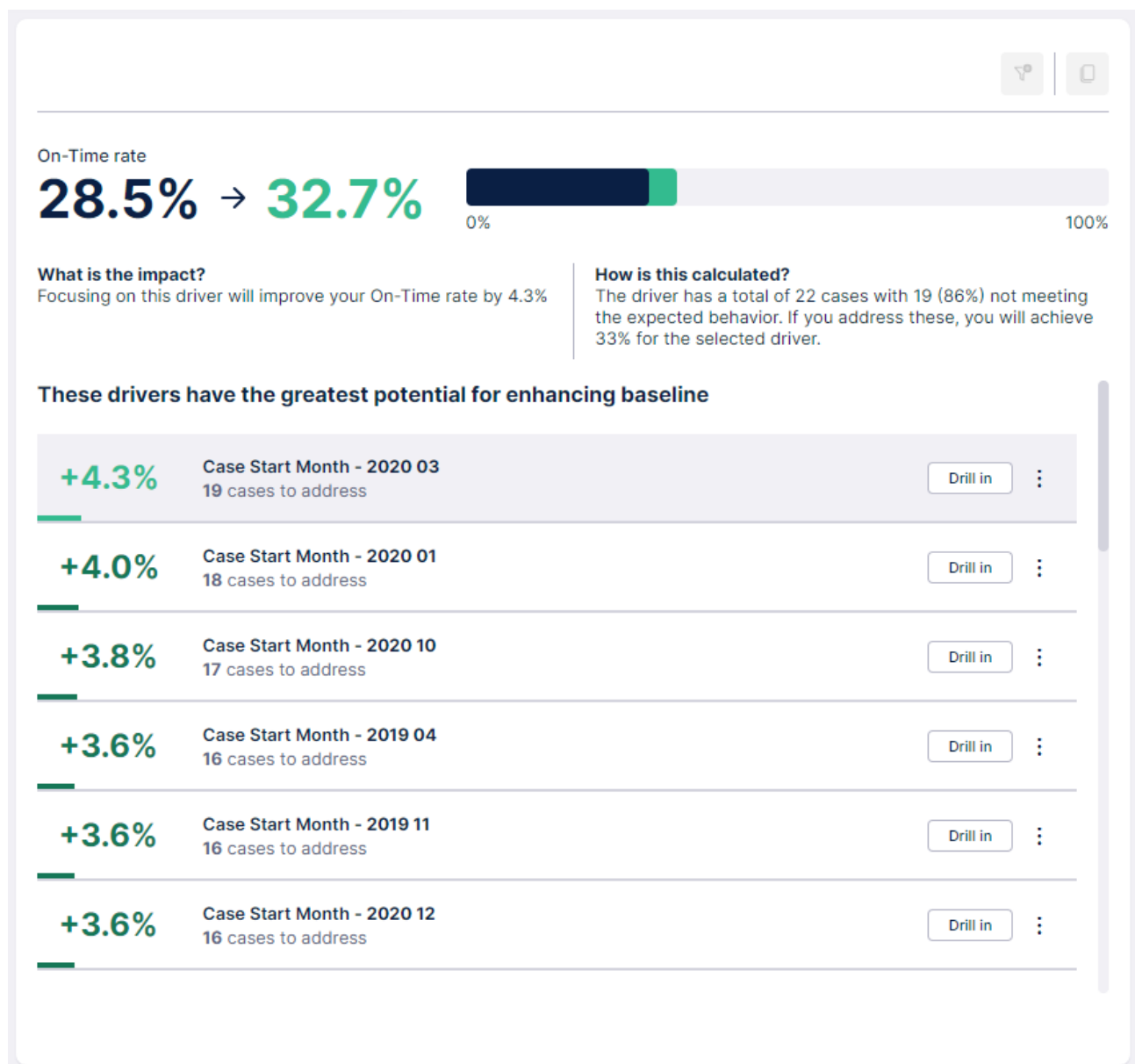


Figura 15: Schermata del tasso di puntualità attuale e di possibili miglioramenti

#### On-Time rate

- **On-Time rate:** mostra il tasso di puntualità attuale, che è del 28.5%;
- **frecche di incremento:** indicano un possibile miglioramento del tasso di puntualità al 32.7%;
- **barra di progresso:** rappresenta visivamente il miglioramento dal tasso attuale al tasso potenziale.

#### Descrizione dell'impatto

- **What is the impact?:** una spiegazione dell'impatto, che indica che concentrarsi su questo driver migliorerà il tasso di puntualità del 4.3%;

- **How is this calculated?:** una spiegazione del calcolo, indicando che il driver ha un totale di 22 casi con 19 (86%) che non soddisfano il comportamento previsto. Affrontando questi casi, si raggiungerà un miglioramento del 33% per il driver selezionato.

### **Drivers con maggior potenziale di miglioramento**

La sezione inferiore della schermata elenca i drivers (periodi specifici) che hanno il maggiore potenziale per migliorare la baseline del tasso di puntualità.

### **Analisi e interpretazione**

Questa schermata fornisce una chiara indicazione di dove l'azienda può concentrare gli sforzi per migliorare il tasso di puntualità delle attività. Analizzando i drivers con il maggiore potenziale di miglioramento, le aziende possono identificare i periodi e i casi specifici che contribuiscono maggiormente ai ritardi e pianificare azioni correttive mirate.

## **Conclusioni**

La funzionalità "Are you meeting the deadlines?" di Celonis rappresenta uno strumento potente per il monitoraggio e l'analisi del rispetto delle scadenze nei processi aziendali. Essa permette alle aziende di configurare le scadenze delle attività basandosi su metriche aziendali specifiche e di visualizzare le performance attraverso grafici e tabelle dettagliate. Questa capacità di configurazione precisa è fondamentale per garantire che le scadenze siano realistiche e adeguate alle esigenze operative.

Un vantaggio significativo di questa funzionalità è la sua capacità di fornire un monitoraggio continuo delle prestazioni rispetto alle scadenze. Questo permette alle aziende di reagire tempestivamente ai problemi, identificando le inefficienze. Di conseguenza, le azioni correttive possono essere pianificate e implementate in modo più efficiente, migliorando l'efficienza operativa e riducendo i tempi di ciclo.

La possibilità di segmentare i dati e di approfondire i dettagli delle attività attraverso filtri e funzionalità di drill-down è un altro vantaggio significativo. Questa capacità analitica consente di comprendere le cause radice dei ritardi e di pianificare interventi correttivi mirati, ottimizzando l'utilizzo delle risorse. Le aziende possono analizzare i trend di completamento, identificando se le attività tendono ad essere completate in anticipo, in tempo o in ritardo, e in che misura. Questo livello di dettaglio analitico è fondamentale per migliorare la gestione del tempo e delle risorse.

Tuttavia, ci sono anche alcuni svantaggi da considerare. La configurazione iniziale delle scadenze richiede un'attenzione dettagliata e una comprensione approfondita delle metriche aziendali rilevanti. Se le scadenze non sono impostate correttamente, l'analisi risultante potrebbe essere inaccurata o fuorviante. Inoltre, l'implementazione di azioni correttive basate sui dati richiede un impegno costante da parte dei vari team e dipartimenti, il che può comportare un utilizzo significativo di risorse e tempo. Senza un monitoraggio continuo e un feedback regolare, i miglioramenti potrebbero non essere sostenibili nel lungo termine.

## **Terza simulazione**

Il file CSV è stato creato mediante uno script Python che simula una serie di attività relative alla produzione e alla gestione degli ordini di prodotti. Inoltre, per la simulazione dei dati, sono stati presi in considerazione anche i dati estratti manualmente da un database di un sistema gestionale.

### **Regole di simulazione**

#### **Impostazione delle date iniziali**

Ogni ciclo di attività inizia con la prima attività programmata tra il 1 gennaio 2019 e il 31 dicembre 2020.

#### **Definizione delle tipologie di prodotti**

Viene creata una lista di 30 tipi di scarpe, denominate "Scarpe tipo 1" fino a "Scarpe tipo 30".



### Definizione delle attività e delle durate

Sono state definite 17 attività, ciascuna con un ID unico e una durata variabile. Le durate delle attività sono espresse in minuti o giorni, a seconda dell'attività specifica.

### Generazione di un ciclo di attività per prodotto

Per ciascun prodotto, viene generato un ciclo di attività che segue le seguenti regole:

- **attività obbligatorie:** alcune attività avvengono in un ordine fisso. Ad esempio, "Conferma ordine" è sempre seguita da "Creazione progetto";
- **modifica del progetto:** un numero casuale di modifiche al progetto (da 1 a 5) può essere aggiunto dopo la creazione del progetto;
- **gestione degli ordini fornitore:** un numero casuale (da 1 a 3) di cicli di gestione ordini fornitore può essere inserito, ognuno dei quali può includere attività come "Ordine fornitore", "Arrivo offerta fornitore", "Ordine annullato" o "Ordine sospeso";
- **produzione:** vengono aggiunte attività relative alla produzione, come "Stampa scheda di produzione", "Inizio ciclo di produzione" e "Termine ordine di produzione";
- **attività non necessarie:** possono essere inserite attività opzionali come "Controllo qualità non necessario" (20% di probabilità) e "Ri-lavorazione non necessaria" (10% di probabilità);
- **consegna:** dopo la produzione, viene aggiunta l'attività di "Consegna".

### Generazione dei timestamp

Ogni attività riceve un timestamp generato casualmente basato su un intervallo di tempo definito per quella specifica attività.

### Ciclo di generazione dei dati

Il numero di prodotti varia tra 300 e 500, determinato casualmente. Per ogni prodotto, viene generato un ciclo di attività completo, assicurandosi che tutte le attività obbligatorie siano inserite nel corretto ordine e che le attività casuali siano distribuite come specificato.

### Mischiamento casuale delle righe del file CSV

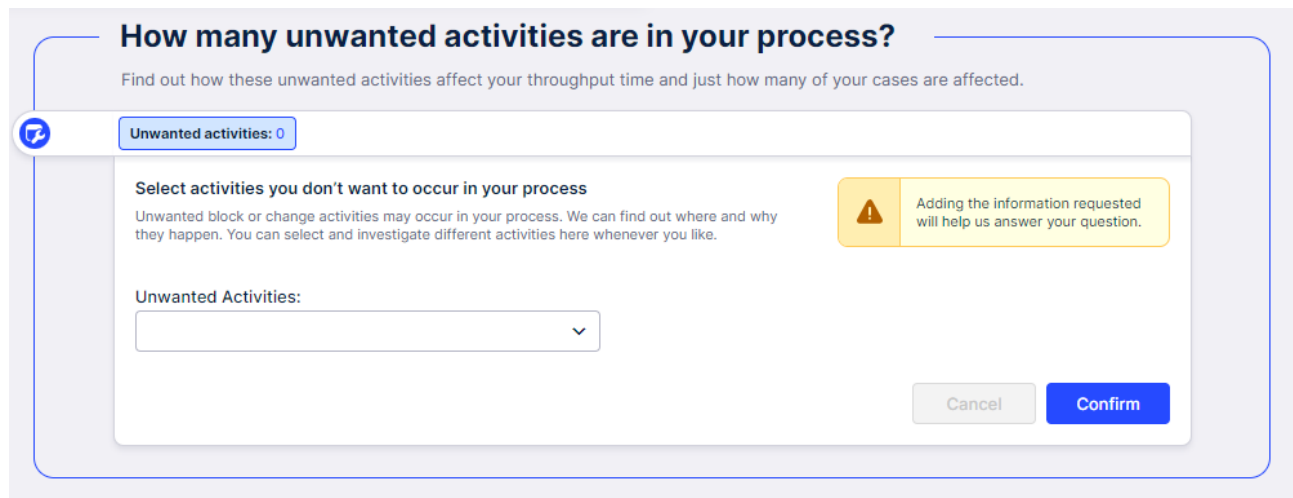
È stato utilizzato un algoritmo per mischiare in modo casuale le righe del file CSV. L'algoritmo legge il file CSV originale e separa l'intestazione dai dati. Successivamente, le righe dei dati vengono mescolate casualmente mantenendo intatta l'intestazione. Infine, il nuovo file CSV, con le righe mescolate, viene salvato in un file di output. Questo processo assicura che i dati siano riorganizzati in modo casuale senza alterare la struttura del file CSV.

### Analisi delle attività non desiderate

La funzionalità di analisi delle attività non desiderate di Celonis è uno strumento utile per identificare e analizzare le attività indesiderate all'interno di un processo aziendale. Questa esplorazione aiuta le aziende a individuare le inefficienze e i passaggi non necessari che possono essere eliminati o ottimizzati.

### Configurazione

Questa sezione invita l'utente a selezionare le attività che non dovrebbero verificarsi nel processo. Le attività indesiderate possono includere blocchi, modifiche o altre attività che rallentano il processo o lo rendono inefficiente.



**How many unwanted activities are in your process?**

Find out how these unwanted activities affect your throughput time and just how many of your cases are affected.

Unwanted activities: 0

**Select activities you don't want to occur in your process**

Unwanted block or change activities may occur in your process. We can find out where and why they happen. You can select and investigate different activities here whenever you like.

Unwanted Activities:

Adding the information requested will help us answer your question.

Cancel Confirm

Figura 16: Schermata di configurazione dell'analisi delle attività indesiderate

### Campo di selezione

- **Unwanted activities:** un menu a tendina che permette di selezionare le attività specifiche che si considerano indesiderate. Selezionando un'attività dal menu, è possibile investigare dove e perché queste attività si verificano nel processo.

### Unwanted activity rate

Questa schermata fornisce informazioni chiave sul tasso di attività indesiderate e il loro impatto sui tempi di ciclo del processo.

## Unwanted activity rate ⓘ

# 29.9%

↘ -0.18 pp

The selected activities occurred across 91 (29.9%) of cases. In total, they occurred 0.32 times.

## Related KPIs

## Trends

Total Throughput Time

40 days

TPT with activities

42 days

Figura 17: Schermata di monitoraggio del tasso di attività indesiderate

### Dettagli delle attività indesiderate

In questo caso le attività indesiderate selezionate si sono verificate in 91 casi su 303 totali, pari al 29.9% del totale analizzato. In media, queste attività si sono verificate 0.32 volte per caso.

### Indicatori di performance collegati

- **Total throughput time:** il tempo totale di completamento del processo senza considerare le attività indesiderate, che è di 40 giorni;
- **TPT with activities:** il tempo totale di completamento del processo considerando le attività indesiderate, che è di 42 giorni, suggerendo che la presenza di attività indesiderate aggiunge 2 giorni al tempo totale di completamento del processo.

### Analisi e interpretazione

Questa schermata offre una visione chiara dell'impatto delle attività indesiderate sui processi aziendali. Il tasso di attività indesiderate del 29.9% indica che queste attività si verificano con una certa frequenza, influenzando negativamente l'efficienza del processo. La diminuzione del tasso di attività indesiderate di 0.18 punti percentuali è un segnale positivo di miglioramento.

Il confronto tra il "Total Throughput Time" (40 giorni) e il "TPT with activities" (42 giorni) evidenzia



che le attività indesiderate aumentano il tempo di completamento del processo di 2 giorni.

### Activity frequency

Il grafico mostra quante volte ciascuna attività indesiderata si è verificata.

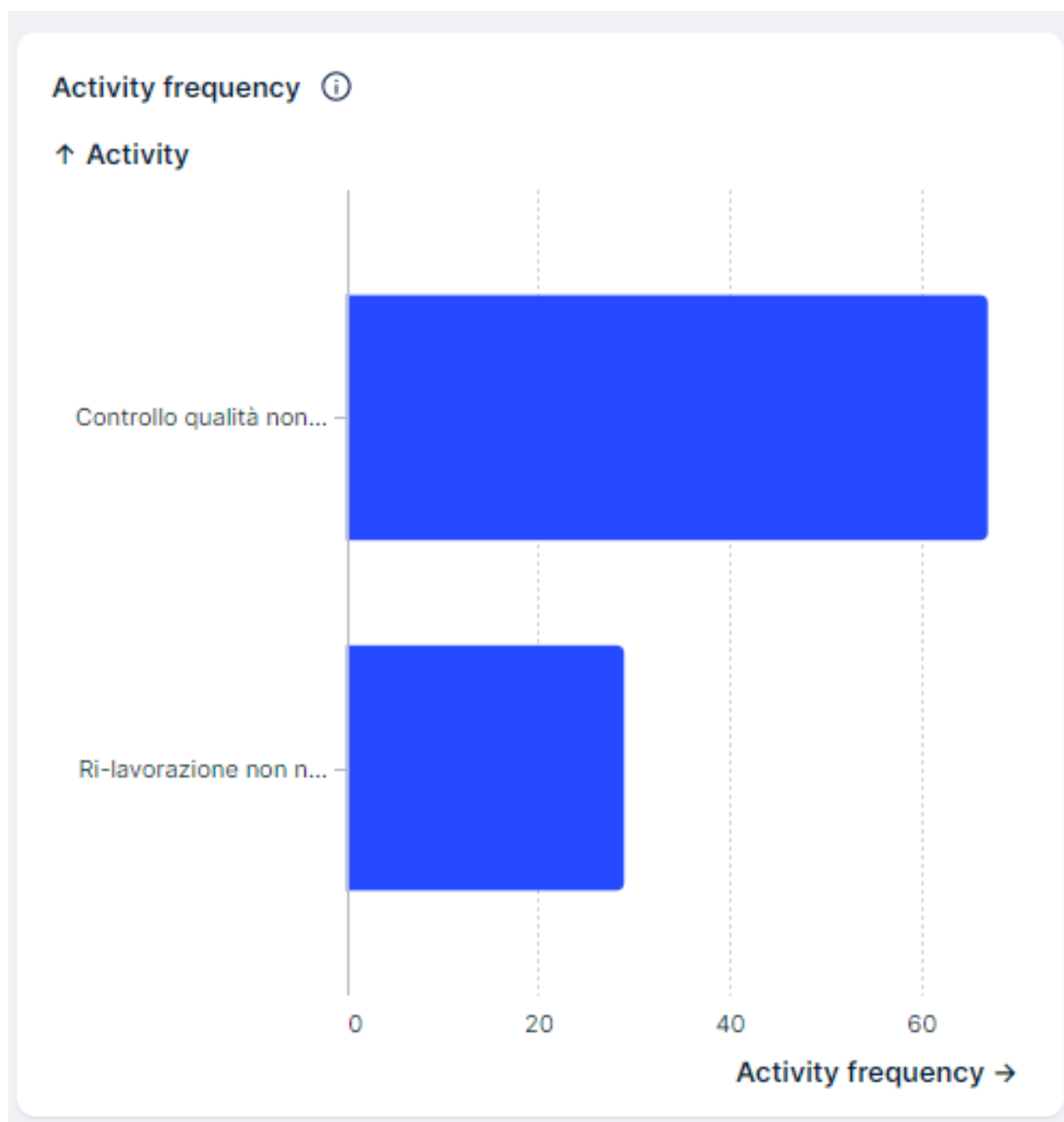


Figura 18: Grafico della frequenza delle attività indesiderate

### Barre del grafico

Il grafico è costituito da due barre, ciascuna rappresentante una diversa attività indesiderata:

- **barra superiore:** rappresenta la frequenza con cui si verifica l'attività "Controllo qualità non necessario";
- **barra inferiore:** rappresenta la frequenza con cui si verifica l'attività "Ri-lavorazione non necessaria".

### Dati specifici

- **Controllo qualità non necessario:** questa attività si è verificata circa 60 volte, indicando che il controllo qualità è stato eseguito in situazioni dove non era richiesto;
- **Ri-lavorazione non necessaria:** questa attività si è verificata circa 30 volte, mostrando che la ri-lavorazione è stata eseguita più frequentemente del necessario.

### Interpretazione del grafico

Il grafico offre una rappresentazione chiara e sintetica della frequenza delle attività indesiderate all'interno del processo. La sua suddivisione in due sezioni permette di comprendere rapidamente quale attività si verifica più frequentemente e con quale frequenza.

Un elemento significativo emerso dall'analisi è l'elevata frequenza del "Controllo qualità non necessario", con circa 60 occorrenze. Questo dato suggerisce che c'è un problema rilevante legato all'esecuzione di controlli qualità non necessari, che potrebbero essere eliminati o ridotti per migliorare l'efficienza del processo.

La "Ri-lavorazione non necessaria" si verifica meno frequentemente, con circa 30 occorrenze, ma rappresenta comunque un'opportunità per ottimizzare il processo. Ridurre la necessità di ri-lavorazione potrebbe migliorare il flusso di lavoro e ridurre i tempi di ciclo complessivi.

### Occurrence per case affected

Il grafico mostra quante volte le attività indesiderate si verificano in media per caso.

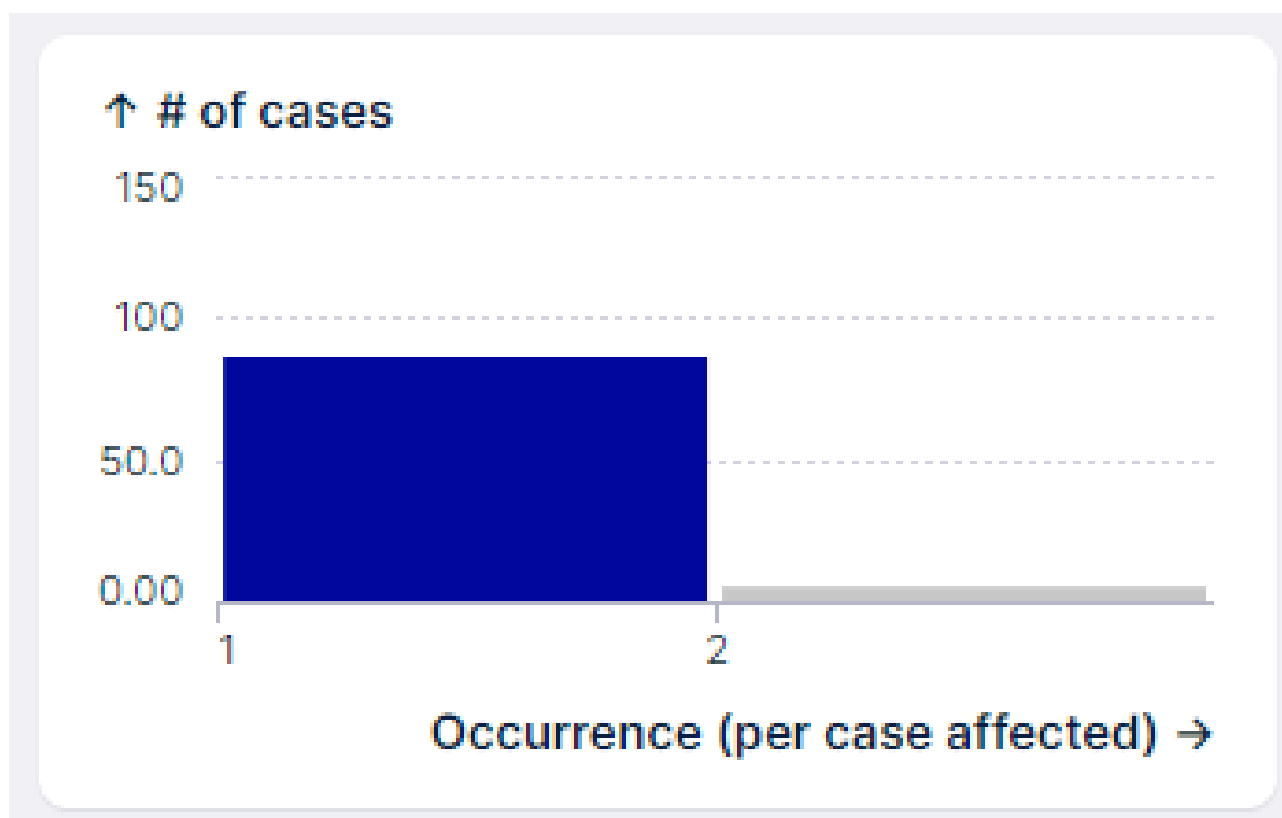


Figura 19: Grafico della frequenza delle occorrenze per caso influenzato nel processo

#### Barre del grafico

Il grafico è costituito da due barre di colori diversi, ciascuna rappresentante una diversa occorrenza per caso influenzato:

- **barra blu:** rappresenta il numero di casi in cui le attività indesiderate si sono verificate una volta per caso;
- **barra grigia:** rappresenta il numero di casi in cui le attività indesiderate si sono verificate due volte per caso.

#### Dati specifici

- **Occorrenza singola:** la barra blu mostra che 86 casi hanno avuto un'attività indesiderata verificata una sola volta;
- **occorrenza doppia:** la barra grigia mostra che ci sono 5 casi in cui le attività indesiderate si sono verificate due volte per caso.

#### Interpretazione del grafico

Il grafico offre una rappresentazione chiara e sintetica della frequenza con cui le attività indesiderate si verificano per caso. La sua suddivisione in due sezioni permette di comprendere rapidamente quanti casi sono stati influenzati dalle attività indesiderate e con quale frequenza.

Un elemento significativo emerso dall'analisi è che la maggior parte dei casi influenzati dalle attività indesiderate ha subito tali attività una sola volta per caso. Questo suggerisce che, sebbene le attività indesiderate siano presenti, tendono a non ripetersi frequentemente nello stesso caso.

### Unwanted activities per case over time

Il grafico mostra il numero di casi totali e i casi con attività indesiderate per ciascun mese.

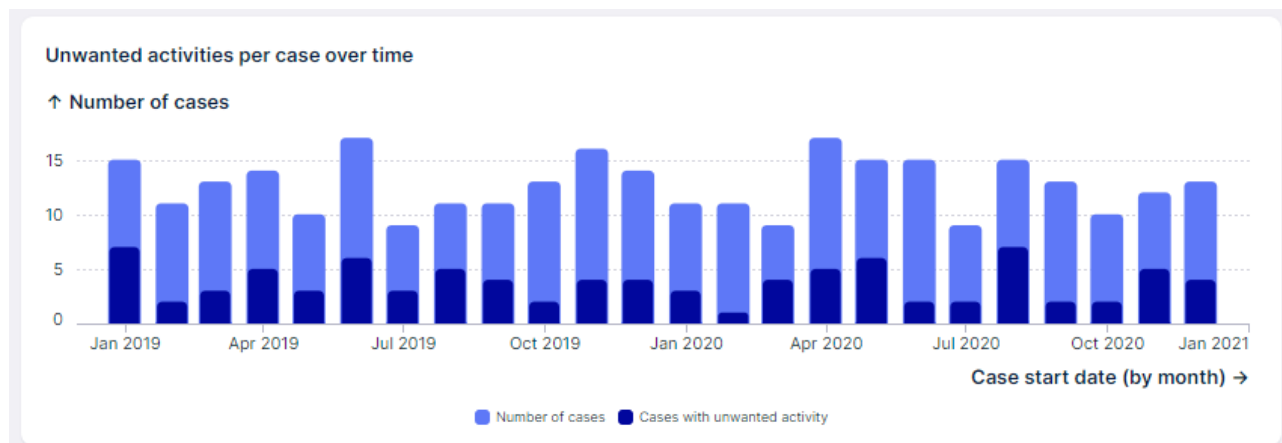


Figura 20: Grafico della frequenza delle attività indesiderate per caso nel tempo

### Barre del grafico

Il grafico è costituito da due tipi di barre colorate, ciascuna rappresentante una diversa categoria di casi:

- **barre azzurre:** rappresentano il numero totale di casi per ogni mese;
- **barre blu:** rappresentano il numero di casi che includono attività indesiderate per ogni mese.

### Dati specifici

- **Numero totale di casi:** le barre azzurre mostrano il numero totale di casi iniziati ogni mese, che varia tra circa 10 e 15 casi al mese;
- **casi con attività indesiderate:** le barre blu mostrano il numero di casi con attività indesiderate, che varia tra circa 2 e 7 casi al mese.

### Interpretazione del grafico

Il grafico offre una rappresentazione chiara e sintetica della frequenza delle attività indesiderate per caso nel tempo. La sua suddivisione in due categorie di barre permette di comprendere rapidamente la proporzione di casi totali che includono attività indesiderate in ciascun mese.

Un elemento significativo emerso dall'analisi è che, sebbene il numero totale di casi per mese rimanga relativamente costante, la proporzione di casi con attività indesiderate varia. Ad esempio, nei mesi di luglio 2019 e aprile 2020, si osserva un numero relativamente alto di casi totali e anche un numero significativo di casi con attività indesiderate. Questo potrebbe indicare periodi specifici in cui le inefficienze del processo erano più prevalenti.

### Unwanted activities rate breakdown

Questa tabella offre una suddivisione dettagliata del tasso di attività indesiderate per mese di inizio dei casi analizzati.

Case Start Month	Number of cases	Cases with unwanted activity	Unwanted activity rate	Occurrences (per case affected)	
2019 01	15	7	46.7%	0.47	
2020 08	15	7	46.7%	0.47	
2019 06	17	6	35.3%	0.35	
2020 05	15	6	40.0%	0.40	
2019 04	14	5	35.7%	0.50	
2019 08	11	5	45.5%	0.45	
2020 04	17	5	29.4%	0.29	
2020 11	12	5	41.7%	0.50	
2019 09	11	4	36.4%	0.36	

Figura 21: Tabella del tasso di attività indesiderate per mese di inizio

### Intestazione delle colonne

- **Case start month:** il mese di inizio dei casi analizzati;
- **Number of cases:** il numero di casi iniziati in quel mese specifico;
- **Cases with unwanted activity:** il numero di casi che includono attività indesiderate;
- **Unwanted activity rate:** la percentuale di casi con attività indesiderate rispetto al totale dei casi per quel mese;
- **Occurrences (per case affected):** il numero medio di occorrenze di attività indesiderate per ciascun caso influenzato.

### Interpretazione della tabella

La tabella offre una visione dettagliata di come le attività indesiderate influenzano i processi nei diversi mesi. Permette di identificare i periodi con la maggiore incidenza di attività indesiderate, evidenziando i mesi in cui l'efficienza del processo è più compromessa.

### Tasso di attività indesiderate attuale e potenziali aree di miglioramento

Questa schermata fornisce una panoramica del tasso di attività indesiderate attuale e delle potenziali aree di miglioramento.

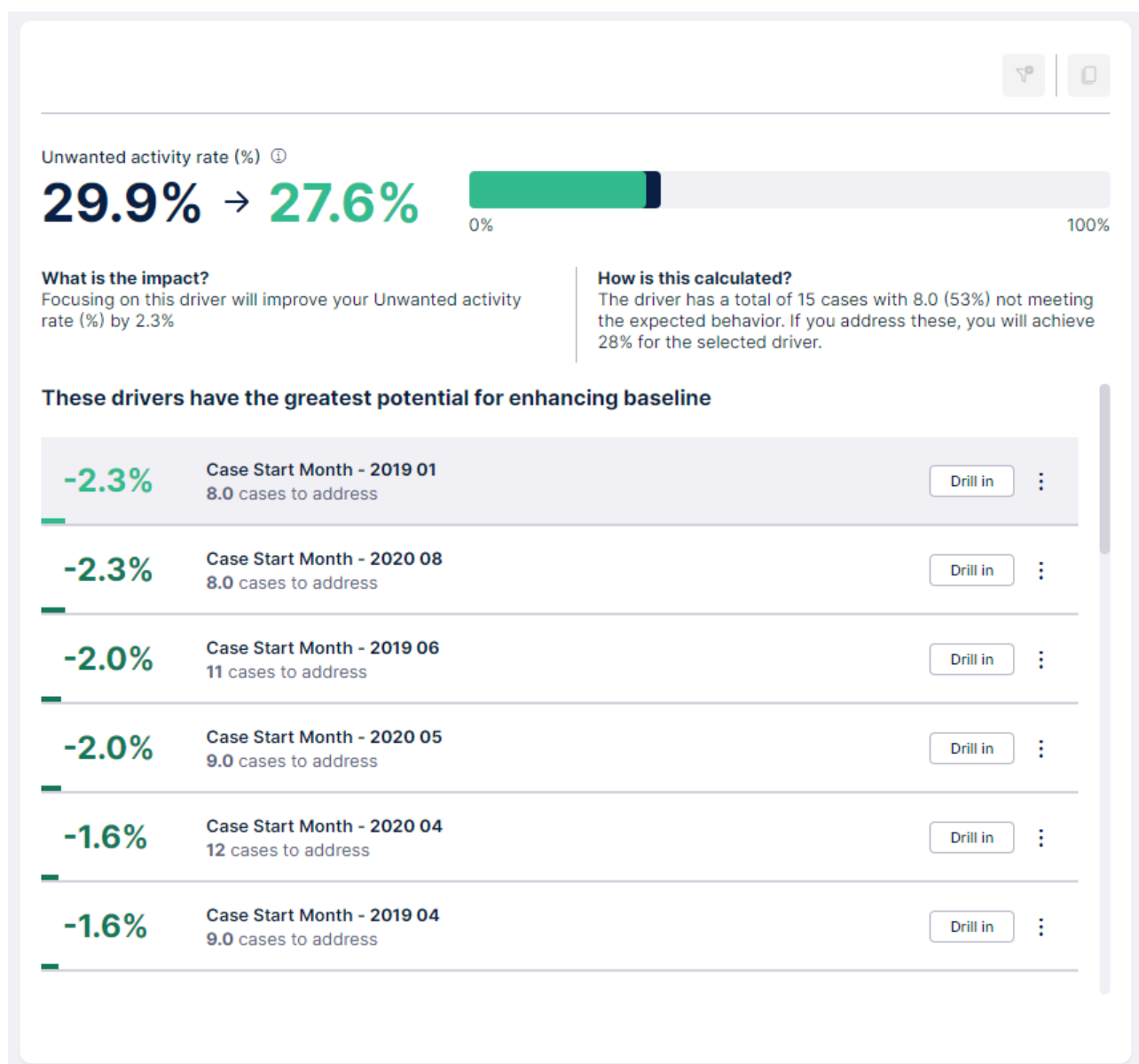


Figura 22: Schermata del tasso di attività indesiderate e dei potenziali miglioramenti

### Unwanted activity rate

- **Unwanted activity rate:** mostra il tasso di attività indesiderate attuale, che è del 29.9%;
- **frecce di decremento:** indicano un possibile miglioramento del tasso di attività indesiderate al 27.6%;
- **barra di progresso:** rappresenta visivamente il miglioramento dal tasso attuale al tasso potenziale;

### Descrizione dell'impatto

- **What is the impact?:** una spiegazione dell'impatto, che indica che concentrarsi su questo driver migliorerà il tasso di attività indesiderate del 2.3%;



- **How is this calculated?:** una spiegazione del calcolo, indicando che il driver ha un totale di 15 casi con 8 (53%) che non soddisfano il comportamento previsto. Affrontando questi casi, si raggiungerà un miglioramento del 28% per il driver selezionato;

### Drivers con maggior potenziale di miglioramento

La sezione inferiore della schermata elenca i drivers (periodi specifici) che hanno il maggiore potenziale per migliorare la baseline del tasso di attività indesiderate.

### Analisi e interpretazione

Questa schermata fornisce una chiara indicazione di dove l'azienda può concentrare gli sforzi per migliorare il tasso di attività indesiderate. Analizzando i drivers con il maggiore potenziale di miglioramento, le aziende possono identificare i periodi e i casi specifici che contribuiscono maggiormente alle attività indesiderate e pianificare azioni correttive mirate.

Concentrarsi sui mesi con i maggiori potenziali di miglioramento, come gennaio 2019 e agosto 2020, dove si possono migliorare i tassi di attività indesiderate del 2.3%, permette di implementare strategie mirate per ridurre significativamente le inefficienze.

### Conclusioni

La funzionalità di analisi delle attività non desiderate di Celonis rappresenta uno strumento prezioso per le aziende che desiderano ottimizzare i loro processi aziendali eliminando inefficienze e passaggi non necessari. Attraverso la configurazione personalizzata, gli utenti possono identificare attività specifiche che rallentano il processo, come blocchi o modifiche inutili. I dati raccolti mostrano che le attività indesiderate influenzano negativamente il ciclo del processo, aumentando il tempo di completamento da 40 a 42 giorni. Questo impatto è ulteriormente evidenziato dall'analisi della frequenza delle attività indesiderate, che rivela come il "Controllo qualità non necessario" si verifichi circa 60 volte e la "Ri-lavorazione non necessaria" circa 30 volte.

La distribuzione delle occorrenze per caso dimostra che, sebbene queste attività tendano a non ripetersi frequentemente nello stesso caso, la loro presenza sporadica è comunque significativa. La variazione mensile dei casi totali e dei casi con attività indesiderate indica periodi specifici in cui le inefficienze sono più pronunciate, suggerendo la necessità di interventi mirati in quei periodi. La tabella del tasso di attività indesiderate fornisce una visione dettagliata delle incidenze mensili, facilitando l'identificazione dei mesi con la maggiore incidenza di attività indesiderate.

Infine, la schermata che illustra il tasso di attività indesiderate e le potenziali aree di miglioramento offre una panoramica chiara delle opportunità di ottimizzazione. Con un tasso attuale del 29.9%, la possibilità di miglioramento fino al 27.6% rappresenta un obiettivo concreto per le aziende. Concentrarsi sui periodi con il maggior potenziale di miglioramento permette di pianificare azioni correttive mirate, riducendo significativamente le inefficienze e migliorando l'efficienza complessiva del processo aziendale.

## Implementazioni pratiche di Business Miner: dati reali

### Struttura dei dati

Per testare le funzionalità del Business Miner di Celonis, è stata scelta una tabella del database ERP di un'azienda produttrice di porte. Nello specifico, si è deciso di utilizzare la tabella che registra i movimenti di magazzino, poiché ogni movimento rappresenta un'attività nel processo di produzione. Inoltre, questa tabella è ricca di dati, offrendo così un'ampia base di informazioni per l'analisi.

Le colonne della tabella sono le seguenti:

- **NRO\_REGISTRAZIONE:** numero di registrazione del movimento di magazzino;
- **DATA\_MOVIMENTO:** data di creazione del movimento di magazzino;

- **COD\_CAUSALE**: codice di riferimento della causale del movimento di magazzino;
- **MASTRO**: codice mastro del cliente o del fornitore del movimento;
- **PARTITARIO**: codice partitario del cliente o del fornitore del movimento;
- **NRO\_DOCUMENTO**: indica il numero del documento che ha originato il movimento;
- **DATA\_DOCUMENTO**: indica la data del documento che ha originato il movimento;
- **NRO\_REGIST\_MOV\_ABB**: numero registrazione del movimento abbinato;
- **COD\_MAGAZZINO**: codice del magazzino da proporre a livello di riga;
- **COD\_VALUTA**: valuta alla quale è stato eventualmente valorizzato il movimento;
- **CAMBIO**: valore del cambio del movimento;
- **MASTRO\_AGENTE**: mastro agente collegato al movimento;
- **NRO\_ORDINE**: riferimento all'ordine nel movimento;
- **NRO\_RIF\_CONTAB\_FATTURA**: numero di riga della registrazione del movimento contabile della fattura legato al documento che ha generato il movimento di magazzino;
- **RIGA\_RIF\_CONTAB\_FATTURA**: riga della registrazione contabile della fattura a cui il movimento di magazzino si riferisce;
- **RIF\_LOTTO**: non utilizzato;
- **NRO\_FT**: acquisti: numero della fattura attribuito dal fornitore; vendite: Sez/Nro fattura;
- **DATA\_FT**: acquisti: data della fattura attribuita dal fornitore; vendite: data fattura;
- **RIF\_ANNO\_DOC**: questo attributo e i seguenti contengono gli estremi del documento che ha generato il documento di magazzino;
- **RIF\_TIPO\_DOC**
- **RIF\_NRO\_DOC**
- **AMBITO\_RIF\_DOC**: questo attributo definisce se il movimento di magazzino è stato inserito manualmente oppure se è stato generato da un documento di vendita o di acquisto;
- **DATA\_COMP**: data di competenza della registrazione.
- **RIF\_MOV\_MAG\_SCAR\_COMP**: riferimento all'eventuale movimento di scarico componenti;
- **ALTRI\_RIF\_TEST**: campo descrittivo a disposizione dell'utente;
- **TXT\_A\_DISP\_1**: testo a disposizione 1;
- **TXT\_A\_DISP\_2**: testo a disposizione 2;
- **TXT\_A\_DISP\_3**: testo a disposizione 3;
- **DATA\_A\_DISP\_1**: data a disposizione 1;
- **DATA\_A\_DISP\_2**: data a disposizione 2;

Inoltre, è stata associata a questa tabella un'altra tabella contenente le informazioni sulle causali di magazzino, necessarie per etichettare i dati della prima tabella rendendoli più facilmente leggibili. La struttura della tabella delle causali di magazzino è la seguente:

- **COD\_CAUSALE**: codice causale;





- **DESCRIZIONE:** descrizione;
- **MAGAZZ\_DEFAULT:** indica il magazzino da proporre come default per i movimenti di magazzino che appartengono alla causale;
- **MAGAZZ\_COLL\_DEFAULT:** indica il magazzino collegato da proporre come default per i movimenti di magazzino che appartengono alla causale;
- **SE\_REG\_FISCALE:** indica se il movimento deve essere stampato nel registro fiscale o meno;
- **SE\_QUANTITA:** indica se la valorizzazione della quantità è obbligatoria con il programma di gestione movimenti di magazzino (Y/N);
- **SE\_PREZZO:** indica se la valorizzazione di prezzo e valore è obbligatoria con il programma di gestione movimenti di magazzino (Y/N);
- **SE\_SCONTO:** indica se la valorizzazione dello sconto è obbligatoria con il programma di gestione movimenti di magazzino (Y/N);
- **COD\_CAUSALE\_ULT\_PREZZO:** indica il tipo di prezzo di movimento proposto come default dal programma di gestione movimenti (prezzo medio, ultimo prezzo di carico, ...);
- **COD\_CAUSALE\_DB:** collegamento tra magazzino e produzione;
- **INPUT\_CLI\_FORN\_TUTTI:** indica per quali conti è valida la causale se per clienti, fornitori o tutti;
- **COD\_TIPO\_RIEPILOGO:** questo attributo indica se il movimento è di Esistenza iniziale, di Carico o di Scarico;
- **EVEN\_COD\_CAUSALE\_ABB:** nel caso sia presente la causale abbinata significa che la causale di movimentazione prevede un movimento abbinato;
- **ART\_DIV\_SU\_CAUS\_ABB:** indica che l'articolo movimentato dalla causale abbinata è diverso dall'articolo movimentato dalla causale corrente;
- **SE\_VALIDO\_PER\_PREZ\_MED:** includere o meno il movimento nel calcolo del prezzo medio dell'articolo;
- **AGG\_DATI\_FORNITORE:** Non gestito;
- **SE\_DA\_FATT:** indica se il documento di vendita corrispondente al movimento è da fatturare o meno;
- **INTRA\_COD\_TRANSAZIONE:** codice transazione (per intrastat);
- **SE\_GEST\_LOTTI:** indica se è prevista la gestione a lotti;
- **SE\_NON\_MOV\_MAG:** indica se il magazzino deve essere o meno movimentato;
- **TIPO\_ART\_ABIT:** tipo articolo abituale per movimenti manuali;
- **PROP\_ULT\_PZZO:** tipo proposta;
- **SE\_ANALITICA:** indica se la valorizzazione dei riferimenti contabilità analitica (voce di spesa, centro di costo e commessa) è obbligatoria con il programma di gestione movimenti di magazzino (Y/N);
- **TIPO\_COSTO\_ULT\_PREZZO:** tipo costo per prezzo di default;
- **SE\_VALIDO\_PER\_PREZ\_PRJ:** includere o meno il movimento nel calcolo del prezzo medio di progetto;

- **COD\_CAUS\_MOV\_PRJ**: causale di movimentazione della contabilità di progetto;
- **SE\_VAL\_MOV\_DOCUMENTO**: indica se il movimento di magazzino generato da documento deve essere valorizzato (Y/N);
- **SE\_PRZ\_MEDIO\_NO\_VAL**: indica se il movimento di magazzino viene considerato per il calcolo del prezzo medio anche se privo di valore (Y/N).

## Process AI

Questa funzionalità permette alle organizzazioni di modellare, analizzare e ottimizzare i processi aziendali attraverso algoritmi di intelligenza artificiale. Integrando una comprensione dettagliata dei flussi di lavoro, Process AI non solo individua inefficienze e colli di bottiglia, ma suggerisce anche azioni correttive basate su dati in tempo reale, migliorando così l'efficacia e l'efficienza operativa complessiva. In questo modo, le aziende possono ottenere una visione più chiara dei loro processi end-to-end e prendere decisioni informate per migliorare le performance a lungo termine.

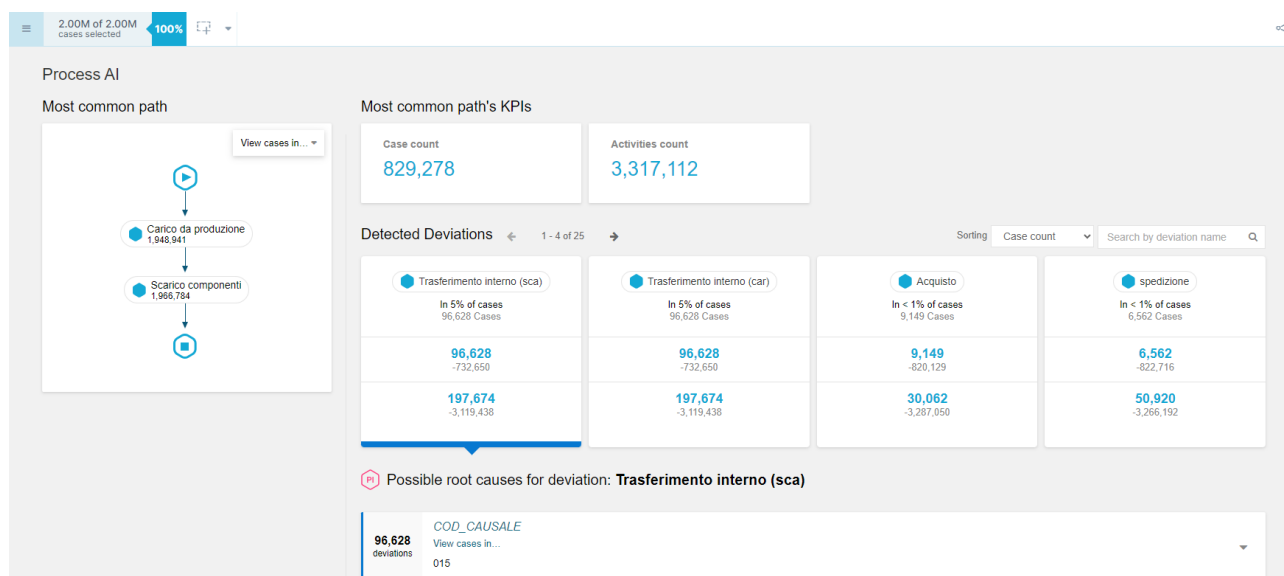


Figura 23: Schermata di Process AI

Nella parte centrale, viene evidenziato il "Most Common Path", ovvero il percorso più comune attraversato dai casi. Qui, vediamo che la maggior parte dei casi, precisamente 1.948.941, inizia con l'azione di "Carico da produzione", seguita dal "Scarico componenti", con un numero di casi leggermente superiore, pari a 1.966.784. Questo suggerisce una leggera differenza che potrebbe indicare che alcuni casi vengono aggiunti o ripresi durante il processo. Questa rappresentazione del percorso comune è estremamente utile perché fornisce una chiara idea del flusso operativo tipico, permettendo di individuare con facilità eventuali deviazioni o anomalie rispetto a questo schema di riferimento.

Accanto a questa rappresentazione, vengono mostrati gli indicatori chiave di prestazione (KPIs) relativi al percorso più comune. Notiamo che sono stati analizzati 829.278 casi, che hanno generato un totale di 3.317.112 attività. Questi numeri offrono un quadro d'insieme della portata del processo, mostrando quanto sia complesso e quante operazioni vengano eseguite. Tuttavia, la mera aggregazione di questi dati potrebbe non fornire una visione completa delle dinamiche specifiche, come la distribuzione delle attività per ciascun caso, il che limita leggermente la profondità dell'analisi.

Un aspetto cruciale della schermata è rappresentato dalla sezione dedicata alle deviazioni rilevate. Qui, Celonis identifica e mostra le principali deviazioni rispetto al percorso più comune. Ad esempio, notiamo che la deviazione "Trasferimento interno (sca)" è presente nel 5% dei casi, coinvolgendo 96.628 istanze. Un altro esempio è la deviazione "Acquisto", che appare in meno dell'1% dei casi. Questi dati sono fondamentali perché consentono agli analisti di focalizzare l'attenzione sulle aree problematiche o atipiche del processo. Tuttavia, la schermata si limita a mostrare il numero di casi e l'impatto quantitativo delle deviazioni senza fornire una spiegazione dettagliata delle possibili ragioni o del contesto in cui queste deviazioni si verificano, il che può rendere meno immediata la comprensione delle cause sottostanti.

Un elemento interessante è l'indicazione delle possibili cause radici per una delle deviazioni, come "Trasferimento interno (sca)", associata a un codice causale specifico, il "015". Questo è un dettaglio operativo importante, che può indirizzare ulteriori indagini.

In generale, la schermata di Process AI di Celonis è ben progettata per fornire una panoramica sintetica e immediata del processo aziendale e delle sue deviazioni. Offre strumenti utili per identificare rapidamente problemi potenziali, ma potrebbe beneficiare di una maggiore profondità e contesto, soprattutto per quanto riguarda l'interpretazione delle deviazioni e delle cause radici. La chiarezza visiva è un punto di forza, ma potrebbe mascherare complessità che richiedono un'analisi più approfondita per essere comprese appieno.

## Process Overview

Questa funzionalità aggrega dati provenienti da diverse fonti, mostrando come i processi si sviluppino realmente, identificando eventuali deviazioni, inefficienze e aree di miglioramento. Con Process Overview, le aziende possono esplorare i dettagli dei loro processi, rilevando rapidamente i punti critici e le opportunità di ottimizzazione, il tutto in un'interfaccia grafica interattiva che semplifica la navigazione e l'interpretazione dei dati.

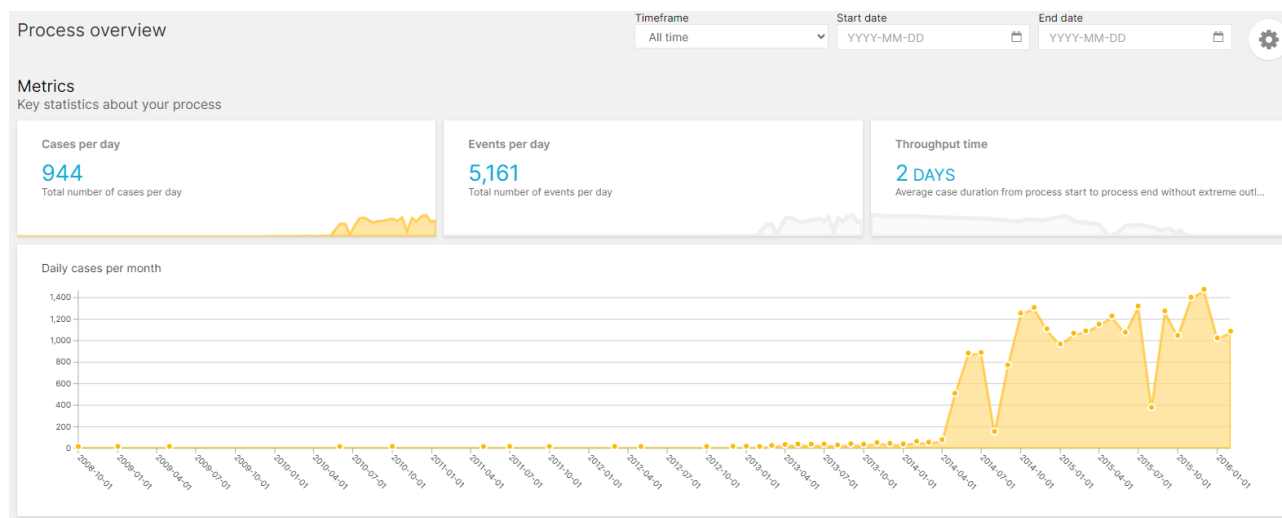


Figura 24: Schermata di Process Overview

La prima sezione fornisce una serie di metriche chiave che aiutano a capire il funzionamento quotidiano del processo analizzato. Vediamo innanzitutto che ci sono, in media, 944 casi al giorno, con un totale di 5.161 eventi che si verificano quotidianamente. Questi numeri indicano un processo molto attivo, in cui ogni caso comporta diverse attività prima di essere completato. Il tempo di attraversamento medio del processo è di 2 giorni, che rappresenta il tempo impiegato, in media, per passare dal punto iniziale al punto finale del processo. Questo dato è fondamentale per valutare l'efficienza del processo e serve come benchmark per identificare aree dove è possi-

bile ridurre i tempi e migliorare la produttività.

Nella parte inferiore, è presente un grafico che mostra l'andamento giornaliero dei casi su base mensile. Questa visualizzazione è utile per rilevare tendenze o variazioni significative nel tempo, che potrebbero essere dovute a fattori stagionali, cambiamenti operativi o altre dinamiche aziendali. La variabilità osservata nel numero di casi mensili suggerisce che il processo non è statico, ma risponde a una serie di influenze esterne o interne.

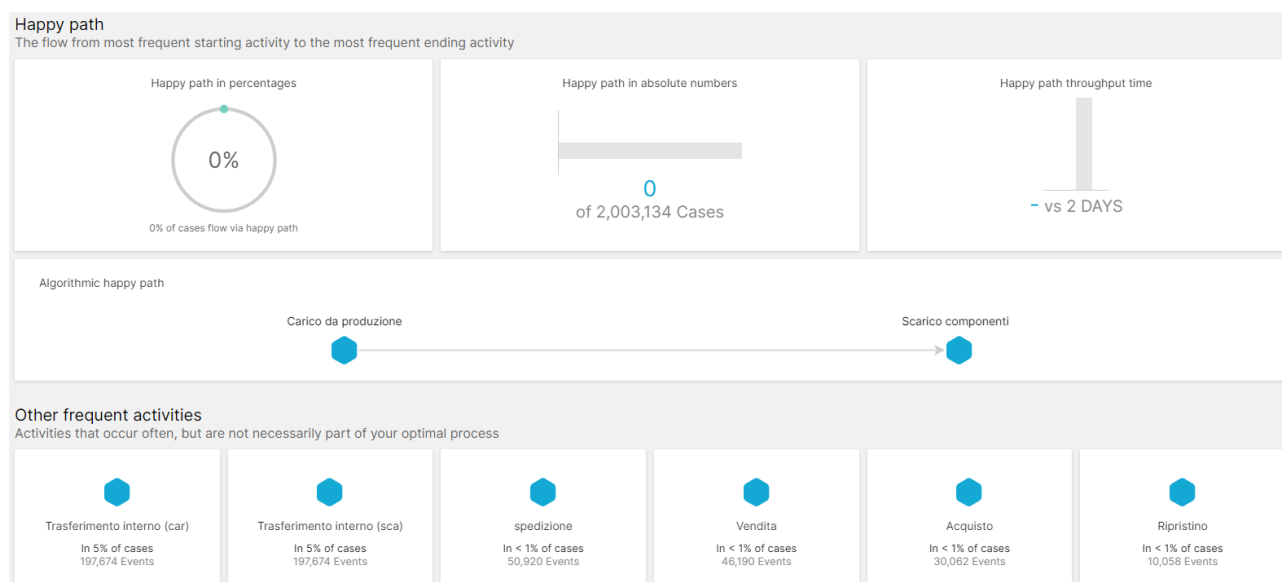


Figura 25: Schermata di Process Overview

Celonis ha identificato un Happy Path teorico che inizia con "Carico da produzione" e termina con "Scarico componenti". Tuttavia, ciò che colpisce maggiormente è che, nonostante la definizione di questo percorso ottimale, nessun caso tra i 2.003.134 analizzati segue esattamente questo flusso, come evidenziato dallo 0% di casi che fluiscono attraverso l'Happy Path.

Questa mancanza di aderenza all'Happy Path teorico indica che il processo reale è molto più complesso e soggetto a deviazioni rispetto a quanto previsto dall'algoritmo. Nonostante il tempo di attraversamento ideale per l'Happy Path sia stimato in 2 giorni, il fatto che nessun caso lo segua rende questo dato puramente teorico e poco applicabile alla realtà operativa.

La sezione inferiore elenca le altre attività frequenti che, pur non facendo parte del percorso ottimale, si verificano spesso nel processo. Tra queste attività troviamo "Trasferimento interno (car)" e "Spedizione", insieme ad altre operazioni come "Vendita" e "Ripristino". La frequenza con cui queste attività compaiono suggerisce che ci sono molti punti di deviazione dal percorso ideale, spesso dovuti a complessità o varianti operative che non sono state catturate nella definizione dell'Happy Path.

La combinazione delle due sezioni ci fornisce un quadro completo del processo. Da un lato, la Process Overview ci offre una comprensione dettagliata dell'attività quotidiana e della performance complessiva del processo. Dall'altro, la sezione Happy Path mette in luce un'importante discrepanza tra il percorso ideale definito e la realtà operativa, evidenziando che nessun caso segue il flusso ottimale. Questo contrasto tra teoria e pratica rappresenta sia una sfida che un'opportunità: una sfida, perché indica che il processo reale è più complesso di quanto inizialmente previsto, ma anche un'opportunità, perché invita a indagare più a fondo le cause di queste deviazioni e a cercare soluzioni per avvicinare la realtà al percorso ideale. In questo modo, gli analisti possono individuare aree di miglioramento e potenzialmente ridefinire l'Happy Path per riflettere meglio le dinamiche operative reali.

## Process Throughput Times

Questa funzionalità consente alle organizzazioni di misurare con precisione l'efficienza temporale dei loro processi, individuando eventuali ritardi o colli di bottiglia che possono rallentare il flusso di lavoro complessivo. Grazie a un'analisi approfondita dei tempi di attraversamento, le aziende possono identificare rapidamente le aree in cui è possibile intervenire per ridurre i tempi di ciclo e migliorare la velocità operativa.

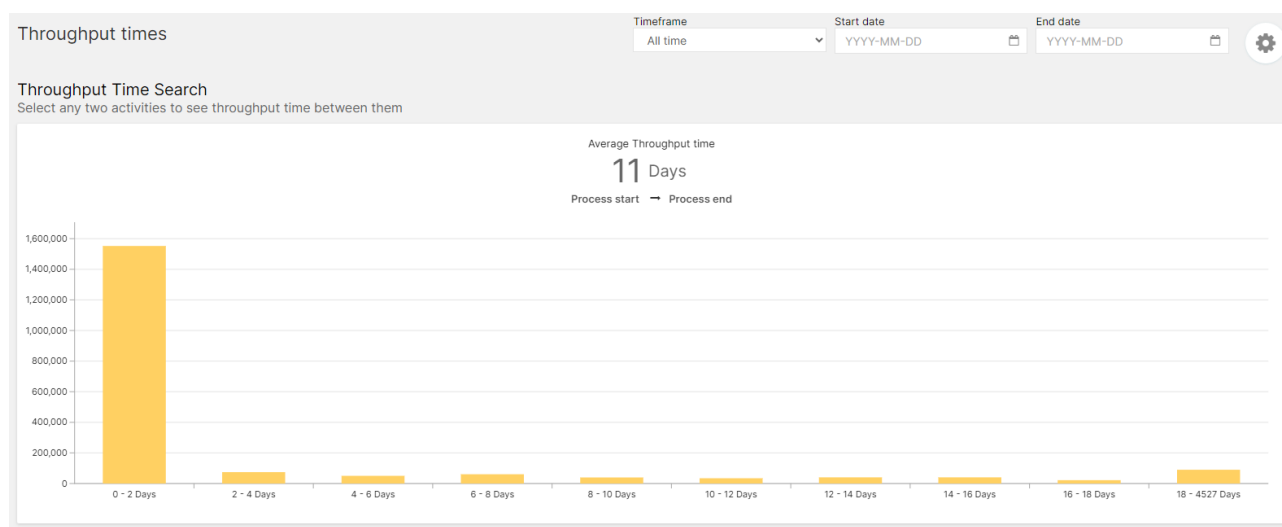


Figura 26: Schermata di Throughput Times

Questa sezione mette in evidenza il tempo medio di attraversamento del processo, calcolato in 11 giorni dall'inizio alla fine del processo. È un dato importante, poiché consente di capire quanto tempo impiega, in media, un caso a completare tutte le fasi del processo. Il grafico sottostante suddivide i casi in base alle diverse fasce temporali di attraversamento, rivelando che la maggior parte dei casi (oltre 1,6 milioni) viene completata entro i primi 0-2 giorni. Questo è un segnale positivo che indica che un'ampia porzione del processo è gestita in modo rapido ed efficiente. Tuttavia, il grafico evidenzia anche che ci sono casi che richiedono tempi significativamente più lunghi, fino a oltre 4527 giorni. Anche se questi casi estremi sono in numero ridotto, la loro presenza potrebbe indicare problemi o eccezioni che rallentano drasticamente il processo. La distribuzione dei casi attraverso le varie fasce temporali suggerisce che, sebbene la maggior parte dei processi sia gestita efficacemente, ci sono alcune aree che potrebbero beneficiare di una revisione o di interventi per ridurre i tempi di attraversamento.



Figura 27: Schermata di Throughput Times

La seconda sezione si concentra sui colli di bottiglia nel processo, ovvero quelle connessioni tra le attività che aumentano significativamente i tempi di attraversamento. Qui, Celonis identifica quattro principali colli di bottiglia:

1. **Scarico componenti → Carico da produzione:** Questo passaggio mostra un tempo di attraversamento di **10 giorni lavorativi**, che colpisce il **25%** dei casi. Questo è il collo di bottiglia più significativo e rappresenta un'area critica che potrebbe beneficiare di miglioramenti operativi.
2. **Scarico componenti → Scarico componenti:** Anche se questo passaggio ha un tempo di attraversamento inferiore a **1 giorno lavorativo**, colpisce il **98%** dei casi. Questo suggerisce che, sebbene il tempo di attraversamento sia breve, la frequenza con cui questo collo di bottiglia si presenta lo rende rilevante per l'ottimizzazione del processo.
3. **Carico da produzione → Scarico componenti:** Un altro collo di bottiglia con un tempo di attraversamento inferiore a **1 giorno lavorativo**, che però impatta sull'**85%** dei casi. Anche in questo caso, la frequenza con cui si verifica questo passaggio lo rende un punto di attenzione.
4. **Carico da produzione → Carico da produzione:** Anche se sembra essere un'attività ripetitiva con un tempo di attraversamento inferiore a **1 giorno lavorativo**, colpisce il **97%** dei casi. Questo indica che c'è una ricorrenza significativa di questa attività, che potrebbe rappresentare un'opportunità per ridurre ridondanze e migliorare l'efficienza.

La sezione Throughput Times di Celonis fornisce un quadro chiaro delle dinamiche temporali del processo, evidenziando sia le aree di efficienza che i punti critici che richiedono attenzione. La prima sezione ci informa sul tempo medio di attraversamento e sulla distribuzione dei tempi tra i vari casi, mostrando una generale efficienza ma anche la presenza di outlier estremi. La seconda sezione, invece, offre un'analisi dettagliata dei colli di bottiglia, mettendo in luce quei passaggi specifici del processo che rallentano significativamente il flusso complessivo.

L'informazione più critica che emerge è la necessità di intervenire sui colli di bottiglia identificati, specialmente sul passaggio "Scarico componenti → Carico da produzione", che con i suoi 10 giorni lavorativi rappresenta il punto più debole dell'intero flusso. Agire su queste aree potrebbe ridurre notevolmente il tempo di attraversamento medio e migliorare l'efficienza generale del processo.

## Process Activities



Figura 28: Schermata di Process Activities

La rappresentazione mostra diverse bolle di dimensioni variabili, ognuna delle quali rappresenta una specifica attività del processo. La dimensione delle bolle è proporzionale alla frequenza con cui ciascuna attività si verifica, mentre la colorazione varia da un rosa più chiaro a un rosso più intenso, dove quest'ultimo indica una maggiore frequenza.

Le due bolle più grandi, che dominano la visualizzazione, corrispondono alle attività di "Scarico componenti" e "Carico da produzione". La bolla di "Scarico componenti" è significativamente più grande, indicando che questa è l'attività più frequente nel processo. Questo suggerisce che una gran parte del lavoro operativo si concentra sullo scarico dei componenti, un passaggio critico e centrale nel flusso di lavoro.

Di dimensioni leggermente inferiori, ma comunque molto prominente, è la bolla di "Carico da produzione". Anche questa attività è essenziale, ma la differenza nelle dimensioni tra le due bolle potrebbe indicare che il carico della produzione è un'attività che, sebbene frequente, non è così dominante quanto lo scarico dei componenti.

Attorno a queste due attività principali, ci sono molte altre bolle più piccole che rappresentano attività secondarie come "Trasferimento interno (sca)", "Vendita", "Acquisto" e "Spedizione". Queste attività, pur essendo parte integrante del processo, si verificano con minore frequenza, come indicato dalla loro dimensione ridotta e dalla colorazione meno intensa.

Questa visualizzazione è particolarmente utile per avere un colpo d'occhio sulla distribuzione delle attività e per identificare immediatamente quali operazioni sono le più prevalenti all'interno del processo. Tuttavia, la rappresentazione a bolle, pur essendo visivamente intuitiva, potrebbe nascondere dettagli importanti riguardo le interazioni tra le attività o non fornire informazioni dirette su come queste attività si concatenano nel flusso di lavoro.

## Process Explorer

Questa funzionalità fornisce una visione dinamica dei processi, facilitando la scoperta di insight nascosti e supportando decisioni basate su dati reali per ottimizzare le performance operative.

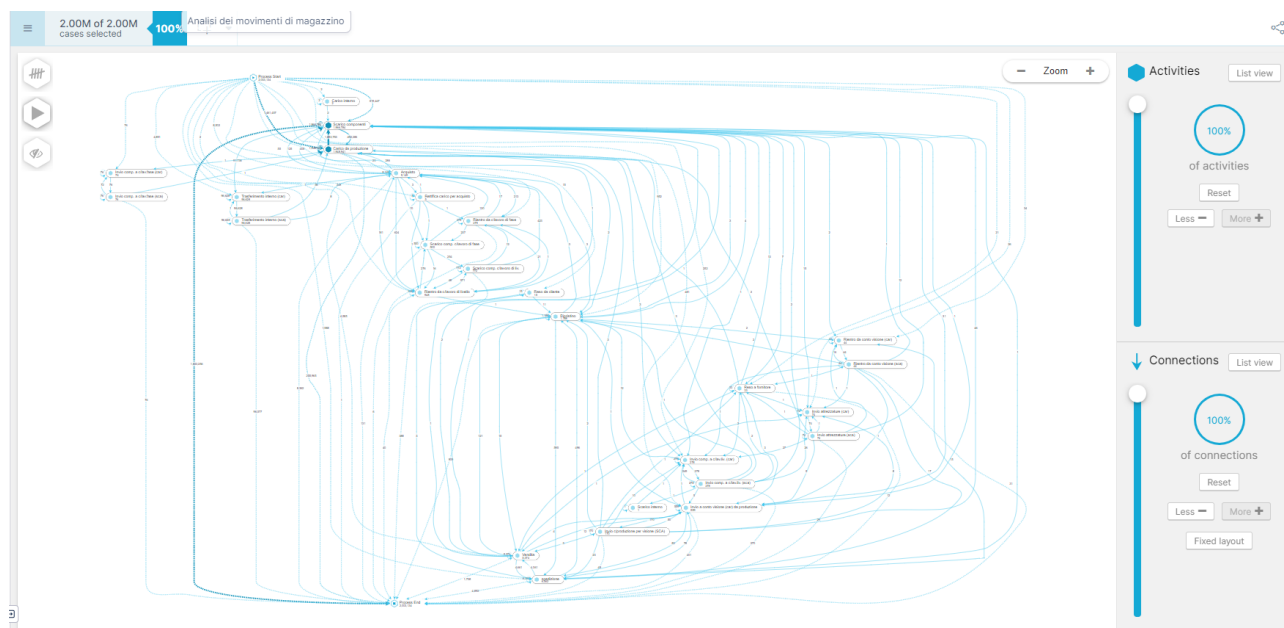


Figura 29: Schermata di Process Explorer

Il grafo visualizzato è una rappresentazione completa di come i casi si muovono attraverso le varie attività nel processo. Ogni nodo rappresenta un'attività specifica, mentre le linee che collegano i nodi rappresentano le transizioni o connessioni tra queste attività. La densità e la complessità delle linee indicano la frequenza e la diversità dei percorsi seguiti dai casi.

Nella parte centrale della rete, notiamo che le attività principali come "Scarico componenti" e "Carico da produzione" sono prominenti, con numerose connessioni in entrata e in uscita. Questo riflette la centralità di queste operazioni nel flusso complessivo del processo, suggerendo che una grande parte dei casi passa attraverso queste attività multiple volte, o che queste attività servono come punti di convergenza per altre operazioni.

L'abbondanza di connessioni sottili e intricate che si diramano dai nodi principali e si collegano a una vasta gamma di altre attività indica un processo molto ramificato, con molteplici percorsi alternativi che i casi possono seguire. Questo può essere sintomatico di un processo flessibile ma anche complesso, in cui ci sono numerose varianti operative o eccezioni che devono essere gestite. A destra dello schermo, sono presenti due barre di scorrimento che permettono di regolare la visibilità delle attività e delle connessioni. Questo è utile per filtrare la complessità e focalizzarsi su specifiche parti del processo. Ad esempio, riducendo il numero di connessioni visualizzate, un analista può isolare i percorsi principali e studiare come i casi attraversano le fasi critiche del processo. La visualizzazione offre anche la possibilità di cambiare il layout da libero a fisso, permettendo una diversa organizzazione visiva della rete che può aiutare a interpretare meglio le relazioni tra le attività.

Questa mappa del processo è uno strumento potente per comprendere la struttura e il comportamento del flusso di lavoro. La complessità del diagramma riflette la realtà operativa, dove le attività non seguono un percorso lineare ma si intrecciano in modi complessi e dinamici. Questa rappresentazione è particolarmente utile per identificare i punti di congestione, le possibili inefficienze, e per capire come le attività principali influenzano l'intero processo.

Tuttavia, la complessità visiva può anche rappresentare una sfida: senza adeguati filtri o un'interpretazione guidata, può risultare difficile per gli analisti isolare i percorsi più critici o comprendere appieno l'impatto delle diverse connessioni. È qui che le funzionalità interattive di Celonis diventano essenziali per navigare e comprendere la rete di processi in modo efficace.