

1 Association Rules Mining

1.1 Operazioni preliminari

Una delle operazioni propedeutiche alla fase di mining multidimensionale delle regole di associazione è la discretizzazione degli attributi numerici. Questa è stata effettuata in parte sulla base delle distribuzioni degli attributi in questione (quando ritenute interessanti) e in parte definendo intervalli di ampiezza fissata.

I valori dell'attributo `satisfaction_level` sono stati raggruppati in quattro classi: *very_low*, per valori nell'intervallo $[0, 0.25)$; *low*, per valori nell'intervallo $[0.25, 0.50)$; *medium*, per valori nell'intervallo $[0.50, 0.75)$; *high*, per valori nell'intervallo $[0.75, 1]$. Tale suddivisione è stata ispirata dalla distribuzione lievemente irregolare dell'attributo (si veda la Figura 1.1), che evidenzia un piccolo pinnacolo tra 0 e 0.25.

L'attributo `last_evaluation` è stato invece discretizzato utilizzando intervalli di ampiezza 0.2, alla luce di una distribuzione priva di irregolarità ritenute significative.

Lo stesso vale per `average_monthly_hours`, per il quale sono stati scelti intervalli di ampiezza 30. L'idea per la scelta di tale ampiezza è che un'ora (in media) di lavoro al giorno di differenza sia una misura di discriminazione adeguata.

Dal momento che l'attributo `number_project` presenta una distribuzione pressoché uniforme, si è scelto di discretizzarlo con intervalli di ampiezza fissata, in particolare 2, ritenendo che un solo progetto di differenza fosse una misura di discriminazione troppo "a grana fine", e che pertanto potesse dare origine a pattern frequenti e regole di associazione ridondanti.

Per la discretizzazione di `time_spend_company`, infine, la scelta dell'ampiezza degli intervalli riflette l'irregolarità della distribuzione (si veda la Figura 1.1). Gli intervalli scelti, pensati appositamente per identificare tre categorie ben distinte di impiegati (che potremmo caratterizzare rispettivamente come quella degli impiegati recentemente assunti, quella di chi ha già alcuni anni alle spalle ed infine quella dei veterani), sono $[2, 4)$, $[4, 7)$ e $[7, 10]$.

Per l'interpretazione dei valori discretizzati si faccia riferimento alla Tabella 1.1. I valori dell'attributo `sales` non hanno alcun suffisso in quanto identificabili senza alcuna ambiguità, mentre i valori per gli attributi `number_project`, `average_monthly_hours` e `last_evaluation` sono da intendersi come gli estremi sinistri del corrispondente intervallo di appartenenza (nel caso di `last_evaluation` il valore rappresenta una percentuale, perciò 50_LE, ad esempio, indica in realtà un valore nell'intervallo $[0.5, 0.7)$).

Prima di procedere con l'estrazione degli itemset frequenti e delle regole di associazione, si è deciso inoltre di rimuovere interamente l'attributo `promotion_last_5years`. La ragione di questa scelta è che oltre il 97% delle righe del dataset hanno il medesimo valore dell'attributo, ossia 0. Ciò significa che la stragrande maggioranza degli itemset frequenti e delle regole di associazione registrerebbero il valore 0 per `promotion_last_5years`, il che appesantirebbe soltanto l'interpretazione degli itemset e delle regole senza rivelare alcuna proprietà interessante.

Suffisso	Attributo corrispondente
_WA	Work_accident
_L	left
_SAT	satisfaction_level
_SAL	salary
_LE	last_evaluation
_AMH	average_monthly_hours
_NP	number_project
_TSC	time_spend_company

Tabella 1.1: Legenda dei valori discretizzati

1.2 Estrazione degli itemset frequenti

Le sezioni che seguono sono dedicate all'estrazione delle diverse tipologie di itemset (massimali, chiusi e frequenti) con diversi valori del supporto. Nel caso degli itemset frequenti e chiusi si è scelto di restringere lo spazio di ricerca a quelli contenenti almeno tre elementi, mentre per quelli massimali il vincolo è di almeno due elementi. Per ogni intervallo di valori del supporto, i 10 itemset (quando disponibili) ritenuti più significativi sono stati riportati in una tabella. Di questi sono stati commentati i più interessanti.

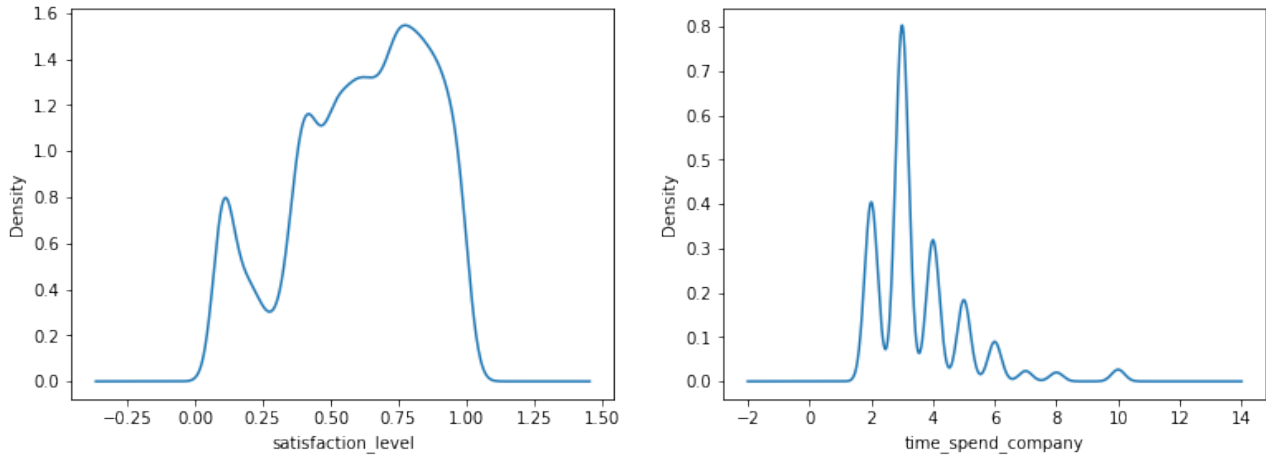


Figura 1.1: Kernel density estimation degli attributi `satisfaction_level` e `time_spend_company`.

1.2.1 Itemset massimali

Nella Tabella 1.2 sono riportati gli itemset massimali più significativi, estratti restringendo il valore del supporto tra 15 e 20 (in percentuale). Gli itemset 2 e 3 rivelano che una piccola percentuale degli impiegati che hanno trascorso pochi anni in azienda (da 2 a 3) - ed attualmente con un qualche incarico all'interno di essa - hanno un valore della valutazione tra 0.5 e 0.9. L'itemset 1 rivela, senza sorprese, che simili impiegati hanno concluso un numero di progetti relativamente basso (da 2 a 4). Il fatto che tutti gli itemset evidenzino l'assenza di incidenti sul lavoro è probabilmente imputabile alla distribuzione non omogenea dell'attributo `Work_accident`, che assume il valore 0 per più dell'80% degli impiegati (si veda la Figura ??).

#	Itemset	Supporto (%)
1	{2_NP, 2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	19.5946
2	{50_LE, 2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	17.7945
3	{70_LE, 2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	15.5677
4	{4_to_6_TSC, 0_L, 0_WA}	15.4277

Tabella 1.2: Itemset massimali con supporto tra 15% e 20%

Nella Tabella 1.3 sono invece registrati gli itemset massimali con supporto tra 10 e 15. Tra i più interessanti troviamo i numeri 5 e 6, che rispettivamente registrano, per alcuni degli impiegati con un salario basso, l'abbandono dell'impiego (come è lecito aspettarsi) ed un valore alto dell'ultima valutazione (rivelando un dato insapettato), e il numero 7, il quale suggerisce che, per una percentuale non trascurabile di impiegati, un incidente sul lavoro non influisce sulla di questi volontà di mantenere il posto in azienda. La considerazione fatta in precedenza circa l'assidua presenza di 0_WA negli itemset trova in questo caso un ulteriore riscontro.

#	Itemset	Supporto (%)
1	{2_NP, low_SAL, 2_to_3_TSC, 0_WA}	14.8077
2	{4_to_6_TSC, 4_NP, 0_WA}	14.541
3	{4_to_6_TSC, low_SAL, 0_WA}	14.2543
4	{50_LE, 2_NP, 2_to_3_TSC, 0_WA}	14.1476
5	{1_L, low_SAL, 0_WA}	13.8476
6	{70_LE, low_SAL, 0_WA}	13.6876
7	{1_WA, 0_L}	13.3342
8	{150_AMH, 0_L, 0_WA}	13.2942
9	{150_AMH, 2_to_3_TSC, 0_WA}	13.0475
10	{50_LE, 4_NP, 0_L, 0_WA}	12.6808

Tabella 1.3: Itemset massimali con supporto tra 10% e 15%

Itemset massimali con supporto maggiore o uguale a 20 non sono stati rilevati.

1.2.2 Itemset chiusi

Gli unici due itemset chiusi con supporto superiore al 30% sono contenuti nella Tabella 1.4. Il numero 1 rivela che una buona frazione degli impiegati (circa il 44 %) è costituita da coloro che hanno trascorso poco tempo in azienda, non sono stati vittime di incidenti e mantengono tuttora il loro incarico. Essi potrebbero rappresentare i tipici nuovi arrivati. Il numero 2 cattura un altrettanto buona porzione di impiegati aventi caratteristiche simili (nessun incidente e nessun abbandono del lavoro) ed un numero di progetti portati a termine tra 4 e 5.

#	Itemset	Supporto (%)
1	{2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	44.4696
2	{4_NP, 0_L, 0_WA}	33.7489

Tabella 1.4: Itemset chiusi con supporto maggiore del 30%

Gli itemset chiusi con supporto tra 20% e 30% possono essere osservati nella Tabella 1.5. Similmente ad alcuni itemset riportati e discussi precedentemente, il numero 1 rivela caratteristiche non troppo sorprendenti di quelli che sembrano essere gli impiegati con un trascorso breve all'interno dell'azienda: un basso numero di progetti realizzati (2 o 3), pochi anni di esperienza (2 o 3) e nessun incidente lavorativo. Il numeri 3 e 6 sembrano invece identificare due prototipi dell'impiegato standard, da una parte accomunati dall'assenza di incidenti e dalla permanenza in azienda, dall'altra contraddistinti rispettivamente da un salario medio e da un livello medio di soddisfazione. I numeri 4 e 5 rappresentano due categorie simili di impiegati, concordanti sul salario basso e sull'assenza di incidenti lavorativi, ma con le rispettive peculiarità di non aver abbandonato il lavoro (nonostante il salario basso) e di aver passato da 2 a 3 anni in azienda (che potrebbe suggerire che salari medi ed alti siano riservati a chi ha più esperienza).

#	Itemset	Supporto (%)
1	{2_NP, 2_to_3_TSC, 0_WA}	29.4753
2	{4_NP, 2_to_3_TSC, 0_L}	28.6886
3	{medium_SAL, 0_L, 0_WA}	28.4419
4	{low_SAL, 0_L, 0_WA}	27.9952
5	{low_SAL, 2_to_3_TSC, 0_WA}	26.8418
6	{medium_SAT, 0_L, 0_WA}	26.4284
7	{2_NP, 0_L, 0_WA}	26.3084
8	{low_SAL, 2_to_3_TSC, 0_L}	24.8283
9	{high_SAT, 0_L, 0_WA}	24.6616
10	{medium_SAT, 2_to_3_TSC, 0_L}	24.2683

Tabella 1.5: Itemset chiusi con supporto tra 20% e 30%

1.2.3 Itemset frequenti

La Tabella 1.6 mostra gli itemset frequenti con supporto superiore al 20%. Il fatto che nessuno di questi abbia un supporto maggiore o uguale al 25% può sembrare contraddittorio, visto che gli itemset frequenti sono un sovrainsieme degli itemset massimali e chiusi elencati in precedenza. In realtà, ciò è dovuto al fatto che sono pochi gli itemset propriamente frequenti, ossia non chiusi. Per questo, gli itemset frequenti con supporto maggiore del 25% che sembrano "mancanti" sono in realtà chiusi e, in quanto tali, non sono stati riportati una seconda volta sotto la sezione degli itemset frequenti.

Cercando di individuare gli itemset più significativi, il numero 1 testimonia che una buona percentuale di impiegati caratterizzati da una breve permanenza in azienda (2 o 3 anni) sono riusciti a portare a termine un discreto numero di progetti (4 o 5) senza incorrere in incidenti. Ciò fa pensare a progetti relativamente semplici ed esenti da rischi. Il numero 6 rivela invece l'esistenza di alcuni impiegati che, malgrado i pochi anni trascorsi nella compagnia, sono riusciti ad ottenere un salario medio e compatibilmente scelgono di mantenere il posto di lavoro. Una categoria analoga di persone è identificata dall'itemset numero 8, con l'unica differenza che, al posto di un salario medio, questa include coloro che possono ritenersi soddisfatti del loro impiego (alto livello di soddisfazione).

La Tabella 1.7 registra invece gli itemset frequenti con valore del supporto tra 10% e 20%. Il numero 4 mette in luce un gruppo di impiegati che sono riusciti a soddisfare le aspettative dell'azienda, totalizzando un punteggio tra 0.7 e 0.9 nell'ultima valutazione, nonostante un trascorso breve. Senza sorprese, tali impiegati scelgono di non lasciare il lavoro. Questa categoria di dipendenti potrebbe rappresentare coloro che sono partiti "col piede giusto". Il numero 6 cattura invece un insieme di persone aventi un alto livello di soddisfazione ed numero di progetti completati compreso tra 4 e 5, il tutto accompagnato dall'assenza di incidenti sul posto di lavoro. Per questi impiegati è possibile concludere che soddisfazione e produttività vanno di pari passo.

#	Itemset	Supporto (%)
1	{4_NP, 2_to_3_TSC, 0_WA}	24.2283
2	{50_LE, 2_to_3_TSC, 0_WA}	24.1216
3	{50_LE, 0_L, 0_WA}	23.9416
4	{4_NP, 2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	23.8416
5	{2_NP, 2_to_3_TSC, 0_L}	23.7349
6	{medium_SAL, 2_to_3_TSC, 0_L}	23.6482
7	{medium_SAL, 2_to_3_TSC, 0_WA}	23.4816
8	{high_SAT, 2_to_3_TSC, 0_L}	22.6215
9	{70_LE, 0_L, 0_WA}	22.3882
10	{50_LE, 2_to_3_TSC, 0_L}	21.3014

Tabella 1.6: Itemset frequenti con supporto maggiore del 20%

#	Itemset	Supporto (%)
1	{medium_SAL, 2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	19.7813
2	{4_NP, low_SAL, 0_WA}	19.1813
3	{high_SAT, 2_to_3_TSC, 0_WA}	18.9879
4	{70_LE, 2_to_3_TSC, 0_L}	18.9613
5	{high_SAT, 2_to_3_TSC, 0_L, 0_WA}	18.8346
6	{high_SAT, 4_NP, 0_WA}	18.8013
7	{4_NP, low_SAL, 0_L}	18.5612
8	{medium_SAL, 4_NP, 0_L}	18.1679
9	{2_NP, low_SAL, 0_WA}	17.9812
10	{medium_SAL, 4_NP, 0_WA}	17.5612

Tabella 1.7: Itemset frequenti con supporto tra 10% e 20%

1.3 Estrazione delle regole di associazione

Di seguito si riportano le regole di associazione estratte per differenti valori della confidenza. Al fine di limitare il numero di regole restituite, si è scelto di generarle a partire da itemset frequenti di lunghezza maggiore o uguale a 3. Per ogni intervallo di valori della confidenza, le 10 regole ritenute più significative sono state riportate in una tabella, quindi si è proceduto a commentare quelle più interessanti. In ciascuna tabella è possibile distinguere tre categorie di regole:

- regole "generiche", la cui conseguenza rivela un dato riguardante un attributo diverso da **left**
- regole la cui conseguenza rivela l'abbandono del posto di lavoro (**left**=1)
- regole la cui conseguenza rivela il mantenimento del posto di lavoro (**left**=0)

La Tabella 1.8 riporta le regole con confidenza maggiore del 90%. La numero 3 indica che poche ore di lavoro (da 120 a 150 al mese), combinate con un piccolo numero di progetti completati (2 o 3), una breve permanenza in azienda e l'abbandono dell'impiego, determinano quasi certamente (con una confidenza maggiore del 99%) un basso livello di soddisfazione. La numero 4 varia la causa sostituendo le poche ore di lavoro con un valore dell'ultima valutazione tra 0.5 e 0.7, rivelando la medesima conseguenza. La numero 8 evidenzia una delle principali combinazioni di fattori che portano all'abbandono del posto di lavoro, ossia un gran numero di progetti completati, una permanenza in azienda compresa tra 4 e 6 anni, nonché un livello di soddisfazione molto basso. A questi va aggiunto anche il non verificarsi di incidenti, come a sottolineare che non si tratta del vero motivo per cui gli impiegati decidono di andarsene. Questa regola suggerisce che nel lungo termine i dipendenti sono più propensi a lasciare il lavoro. La numero 9, invece, indica che un alto livello di soddisfazione tra quelli che potremmo definire i neo assunti (ossia che hanno trascorso dai 2 ai 3 anni in azienda) fa sì che questi scelgano di rimanere.

La Tabella 1.9 riporta le regole con confidenza tra l'80% e il 90%. La regola 1 mette in risalto un dato molto interessante: un numero di progetti tra 6 e 7, accompagnato da una permanenza relativamente lunga (da 4 a 6 anni), comporta un livello di soddisfazione molto basso. Ciò rivela un'informazione preziosa per l'azienda: i dipendenti con più esperienza non si ritengono affatto soddisfatti della loro attuale situazione, pertanto è bene correre ai ripari. La numero 4 suggerisce che le cause di una scarsa efficienza (solo 2 o 3 progetti completati) sono un livello di soddisfazione basso ed un punteggio medio basso (da 0.3 a 0.5) nell'ultima valutazione. È probabile quindi che una migliore produttività si possa ottenere a fronte di incentivi da parte della compagnia, siano essi diretti (fornire un punteggio maggiore nella valutazione) o indiretti (cercare di aumentare il livello di soddisfazione dei lavoratori). La regola 7 mostra che un numero di ore mensili compreso tra 120 e 150, un numero di progetti realizzati compreso tra 2 e 3 ed un basso livello di soddisfazione causano nell'88% dei casi

#	Premessa	Conseguenza	Lift (%)	Confidenza (%)
1	{very_low_SAT, 1_L, 4_to_6_TSC}	6_NP	982.029	93.6264
2	{6_NP, 1_L, 4_to_6_TSC}	very_low_SAT	829.409	96.1625
3	{120_AMH, 1_L, 2_NP, 2_to_3_TSC}	low_SAT	526.352	99.803
4	{1_L, 50_LE, 2_NP, 2_to_3_TSC}	low_SAT	522.447	99.0625
5	{6_NP, very_low_SAT, 1_L}	4_to_6_TSC	312.963	99.0698
6	{120_AMH, low_SAT, 1_L, 2_to_3_TSC}	2_NP	231.198	99.3137
7	{120_AMH, low_SAT, 2_NP, 2_to_3_TSC}	1_L	383.663	91.3436
8	{6_NP, very_low_SAT, 4_to_6_TSC, 0_WA}	1_L	379.931	90.455
9	{high_SAT, 2_to_3_TSC}	0_L	130.326	99.2976
10	{4_NP, 2_to_3_TSC}	0_L	129.473	98.6474

Tabella 1.8: Regole di associazione con confidenza maggiore del 90%

l'abbandono del posto di lavoro. Contrariamente, la regola 10 afferma che un livello di soddisfazione alto ed un contesto lavorativo sicuro sono fattori che determinano il mantenimento del posto di lavoro.

#	Premessa	Conseguenza	Lift (%)	Confidenza (%)
1	{6_NP, 4_to_6_TSC}	very_low_SAT	704.962	81.734
2	{120_AMH, 2_NP, low_SAL, 2_to_3_TSC, 0_WA}	low_SAT	425.47	80.6744
3	{low_SAT, 50_LE, low_SAL}	2_NP	201.126	86.3962
4	{30_LE, low_SAT}	2_NP	197.358	84.7775
5	{sales, 2_NP, low_SAL}	2_to_3_TSC	126.594	81.7597
6	{4_to_6_TSC, high_SAT, 4_NP}	0_WA	105.14	89.9356
7	{120_AMH, low_SAT, 2_NP}	1_L	371.404	88.4247
8	{6_NP, very_low_SAT, 4_to_6_TSC}	1_L	368.547	87.7446
9	{medium_SAL, 4_NP}	0_L	115.037	87.6488
10	{high_SAT, 0_WA}	0_L	108.829	82.9186

Tabella 1.9: Regole di associazione con confidenza tra 80% e 90%

Nella Tabella 1.10 sono elencate le regole con confidenza compresa tra 70% ed 80%. La regola 5 rivela che gli impiegati con un trascorso piuttosto lungo (da 4 a 6 anni), un numero di progetti alle spalle compreso tra 4 e 5, un punteggio molto alto nell'ultima valutazione (tra 0.9 e 1) e nessun incidente si ritengono, nella maggior parte dei casi (circa 70%), molto soddisfatti. Questo suggerisce che i dipendenti prediligono un carico di lavoro relativamente basso (circa 1 progetto all'anno), il quale consente loro, peraltro, di ottenere un'ottima valutazione da parte dell'azienda. La regola 7 mette invece in evidenza il fatto che un salario ed un livello di soddisfazione bassi, abbinati ad una produttività mediocre (2 o 3 progetti completati), determina la perdita dell'impiego. La regola 10, infine, dimostra che gli impiegati assunti da poco tempo sono tendenzialmente disposti ad accettare un salario basso pur di mantenere il loro posto in azienda.

#	Premessa	Conseguenza	Lift (%)	Confidenza (%)
1	{very_low_SAT, 4_to_6_TSC, 70_LE}	6_NP	764.086	72.8477
2	{6_NP, low_SAL}	very_low_SAT	663.809	76.9627
3	{30_LE, 2_NP, 2_to_3_TSC}	low_SAT	409.318	77.6119
4	{1_L, 4_to_6_TSC, 4_NP}	high_SAT	223.705	78.7942
5	{90_LE, 4_to_6_TSC, 4_NP, 0_WA}	high_SAT	199.63	70.3145
6	{low_SAT, low_SAL}	2_NP	185.483	79.6764
7	{low_SAT, 2_NP, low_SAL}	1_L	324.144	77.173
8	{6_NP, 4_to_6_TSC}	1_L	313.249	74.5791
9	{70_LE, 0_WA}	0_L	103.409	78.7893
10	{low_SAL, 2_to_3_TSC}	0_L	103.29	78.6982

Tabella 1.10: Regole di associazione con confidenza tra 70% e 80%

1.3.1 Predizione dei valori mancanti

In assenza di valori mancanti all'interno del dataset, si è scelto di introdurne appositamente alcuni. In particolare, si è tentato di predire, utilizzando le regole più significative, i valori dell'attributo **Work_accident** per una frazione del dataset originale. A questo scopo, si è adottato il seguente procedimento: per prima cosa è stato estratto in maniera casuale il 10% delle righe (mantenendo la distribuzione relativa dei valori dell'attributo

`Work_accident`). Fatto ciò, sono state estratte le regole di associazione aventi rispettivamente `0_WA` e `1_WA` nella conseguenza, restringendo il campo a quelle con valore della confidenza maggiore o uguale al 70%. Per ottenere l'insieme di regole riportate nella Tabella 1.11 sono state estratte le prime 5 regole (ordinate secondo il valore del lift) di ciascuno dei due insiemi. Si noti che nella tabella non appare nessuna regola avente `1_WA` come valore della conseguenza, questo perché nessuna regola con tali caratteristiche è stata restituita da Apriori. La predizione dei valori mancanti con tale insieme di regole raggiunge un'accuratezza del 98.4%. Qualora si desiderasse ripetere l'esperimento, è sufficiente estrarre casualmente il 10% delle righe del dataset (avendo l'accortezza di preservare la distribuzione relativa dei valori di `Work_accident`) utilizzando la funzione Python `pandas.DataFrame.sample` e impostando il valore del parametro `random_state` a 1.

#	Premessa	Conseguenza	Lift (%)	Confidenza (%)
1	{120_AMH, low_SAT, 1_L}	0_WA	112.284	96.0463
2	{90_LE, 1_L, 4_to_6_TSC}	0_WA	112.265	96.03
3	{90_LE, 1_L}	0_WA	112.259	96.0251
4	{120_AMH, low_SAT, 1_L, 2_to_3_TSC}	0_WA	112.207	95.9804
5	{120_AMH, low_SAT, 1_L, 2_NP}	0_WA	112.188	95.9646

Tabella 1.11: Regole di associazione usate per predire il valore di `Work_accident`

1.3.2 Predizione dell'attributo 'left'

Per predire i valori dell'attributo `left` si è proceduto in maniera del tutto analoga. Regole aventi il valore `1_L` e `0_L` nella conseguenza sono state separatamente estratte ed ordinate secondo il valore del lift. Da ciascuno dei due insiemi ordinati sono state estratte le prime 5 regole, le quali sono state combinate per ottenere l'insieme mostrato nella Tabella 1.12. L'impiego di tali regole per la predizione dei valori di `left` (attenendosi al verdetto della maggioranza nel caso di più regole compatibili con una stessa riga del dataset) permette di raggiungere un'accuratezza del 96.7%.

#	Premessa	Conseguenza	Lift (%)	Confidenza (%)
1	{120_AMH, low_SAT, 2_NP, 2_to_3_TSC, 0_WA}	1_L	388.451	92.4833
2	{120_AMH, low_SAT, 2_NP, 2_to_3_TSC}	1_L	383.663	91.3436
3	{6_NP, very_low_SAT, 4_to_6_TSC, 0_WA}	1_L	379.931	90.455
4	{120_AMH, low_SAT, 2_NP, 0_WA}	1_L	377.439	89.8618
5	{120_AMH, low_SAT, 2_to_3_TSC, 0_WA}	1_L	375.184	89.3248
6	{high_SAT, 2_to_3_TSC}	0_L	130.326	99.2976
7	{medium_SAT, 2_to_3_TSC}	0_L	129.786	98.8862
8	{medium_SAT, 2_to_3_TSC, 0_WA}	0_L	129.521	98.6842
9	{4_NP, 2_to_3_TSC}	0_L	129.473	98.6474
10	{4_NP, 2_to_3_TSC, 0_WA}	0_L	129.153	98.404

Tabella 1.12: Regole di associazione usate per predire il valore di `left`