

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
*Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie della Comunicazione
Musicale*

**ANALISI DELL'EVOLUZIONE DEI BRANI
DEI ROLLING STONES TRAMITE RETI DI PETRI**

Relatore:

Prof. Luca A. Ludovico

Correlatore:

Dott. Adriano Baratè

Elaborato Finale di

Vincenzo Rubini

Matricola 722060

Anno Accademico 2010-2011

Indice generale

CAPITOLO 1	3
INTRODUZIONE.....	3
1.1 PREMESSE.....	3
1.1.1 PANORAMICA ENTE OSPITANTE: LIM.....	3
1.1.2 ELABORATO FINALE E TIROCINIO PRESSO IL LIM.....	4
1.2 I ROLLING STONES.....	5
1.2.1 PERIODO 1960-1970.....	6
1.2.2 PERIODO 1970-1980.....	9
1.2.3 PERIODO 1980-1995.....	11
1.2.4 PERIODO 1995–2010.....	13
CAPITOLO 2.....	14
ANALISI DEI BRANI.....	14
2.1 ANALISI DELLA STRUTTURA RITMICA, FISICA, MELODICA E ARMONICA DEI BRANI.....	14
CAPITOLO 3.....	28
LE RETI DI PETRI.....	28
3.1 INTRODUZIONE ALLE RETI DI PETRI.....	28
3.2 ESTENSIONI.....	32
3.3 RETI DI PETRI MUSICALI.....	35
3.4 SCORESYNTH.....	38
CAPITOLO 4.....	40
FORMALIZZAZIONE DEI BRANI MEDIANTE RETI DI PETRI.....	40
CAPITOLO 5.....	54
DIFFERENZE E ANALOGIE DEI BRANI ANALIZZATI NEI DIVERSI PERIODI STORICI.....	54
CONSIDERAZIONI MUSICOLOGICHE.....	57
CAPITOLO 6.....	58
CONCLUSIONI.....	58
BIBLIOGRAFIA:.....	59
SITOGRAFIA:.....	59

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

1.1 PREMESSE

1.1.1 PANORAMICA ENTE OSPITANTE: LIM

Il LIM (Laboratorio di Informatica Musicale) [1] è uno dei principali laboratori di ricerca del Dipartimento di Informatica e Comunicazione dell'Università degli Studi di Milano. Esso è composto da quattro studi dotati di numerose apparecchiature informatiche, telematiche, musicali e multimediali. Attivo dal 1985 sotto la direzione di Goffredo Haus, il LIM ha potuto contare sulla collaborazione di numerosi esperti in ambito musicale.

Nel corso della sua esperienza, il LIM ha svolto progetti di ricerca a livello mondiale realizzando progetti applicativi per Teatro alla Scala di Milano, Teatro Bolshoi di Mosca, RAI Radiotelevisione Italiana, RSI Radiotelevisione Svizzera italiana, Orchestra Verdi di Milano, IEEE Computer Society, Charles Ames Research Center della NASA, Archivio Storico Ricordi, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Il LIM ha inoltre collaborato con numerose aziende tra cui case discografiche, case editrici, software house, internet companies, studi di produzione musicale e radiotelevisiva e industrie di strumenti musicali.

Le attività di ricerca presso il LIM coprono differenti campi dell'informatica musicale; i principali progetti riguardano:

- la definizione di metodi formali per la descrizione e l'elaborazione dell'informazione musicale;
- lo studio e la sperimentazione di tecniche per l'elaborazione digitale del suono;
- la progettazione ed implementazione di strumenti HW/SW per il processing del suono e della musica, a diversi livelli di rappresentazione, in sistemi real-time ed interattivi;
- lo studio e la sperimentazione di sistemi di authoring, performance e composizione in ambito multimediale.

1.1.2 ELABORATO FINALE E TIROCINIO PRESSO IL LIM

L'elaborato finale in questione è stato associato al tirocinio presso il Lim dove si è utilizzato il software Scoresynth come strumento di descrizione, analisi e sintesi di partiture tramite reti di Petri. In questo caso specifico si è realizzato l'elaborato analizzando delle canzoni del repertorio dei Rolling Stones, prendendone come riferimento dei campioni nei diversi periodi evolutivi.

Con questo elaborato si vuole dimostrare, tramite un'analisi approfondita, come si sia evoluto il loro modo di strutturare e di scrivere le canzoni durante la loro lunga carriera.

In questo primo capitolo si affrontano le varie epoche nella produzione discografica del complesso, ci permetterà quindi un'inquadratura dell'ambientazione sociale e musicale. Saranno citati gli album e le canzoni presi come campioni di riferimento per l'elaborato e si offrirà una panoramica il più completa possibile, sull'analisi delle strutture delle canzoni del gruppo inglese, mediante l'utilizzo delle reti di Petri. Ecco in dettaglio:

- Cenni storici dei Rolling Stones, descrizione degli album (nel proprio contesto storico/sociale) da cui sono tratti i brani e suddivisione per periodi di riferimento:
 - 1960-1970 : *“Satisfaction”, “Honk tonk women”, “Sympathy for the devil” e “Let's spend the night together”.*
 - 1970-1980 : *“Wild horses”, “It's only rock 'n roll”, “Brown sugar” e “Miss you”.*
 - 1980-1995 : *“Start me up”, “Love is strong” e “You got me rocking”.*
 - 1995-2010: *“Anybody seen my baby” e “Streets of love”.*
- Analisi strutturale, ritmica, armonica e melodica dei brani sopracitati.
- Introduzione alle reti di Petri musicali e spiegazione funzionamento con il programma Scoresynth.
- Sviluppo delle reti di Petri dei brani sopracitati.
- Differenze, analogie ed evoluzione dei brani analizzati nei diversi periodi storici.
- Conclusioni.

1.2 I ROLLING STONES



Illustrazione 1: I Rolling Stones da sinistra a destra: Charlie Watts (batteria), Keith Richards (chitarra), Mick Jagger (voce) e Ronnie Wood (chitarra).

I Rolling Stones [2] sono una delle band britanniche più importanti al mondo, il loro genere si miscela tra la musica rock e il blues, quel genere musicale che è l'evoluzione del rock & roll anni cinquanta, da loro rivisitato in chiave più dura con ritmi lascivi, canto aggressivo e riferimenti trasgressivi .

Furono chiamati i "brutti, sporchi e cattivi" [3] e contrapposti ai più rassicuranti Beatles, anche se tale contrapposizione fu spesso creata dagli stessi Rolling Stones che si comportavano in modo volutamente antitetico rispetto ai Beatles, proponendo così un modello alternativo a uso e consumo della stampa musicale .

I Rolling Stones [4] sono stati, e sono tuttora, un' autentica pietra miliare nell'evoluzione della musica pop del Novecento, portando con se, sotto i riflettori, il malcontento, e di conseguenza la protesta, di intere generazioni .

Incarnano, così, il travagliato spirito dei grandi bluesmen del passato e scelgono il titolo di una canzone di uno di questi (Muddy Waters) come nome del loro gruppo: Rollin' Stone Blues.

1.2.1 PERIODO 1960-1970

L'esordio ufficiale [5] avviene in uno dei templi del rock, il Marquee di Londra, il 12 luglio 1962. Il successo, da subito, è grandissimo. Nel gennaio del 1963 Charlie Watts entra ufficialmente nel gruppo .

Nei primi anni di attività i Rolling Stones [6] si cimentano solo in rivisitazioni di brani del repertorio americano di rock & roll, blues e rhythm'n'blues. In seguito all'uscita dei primi due singoli e dell'Ep, gli Stones ottengono il privilegio di registrare nelle sale della Chess.

Il graffiante album d'esordio, *Rolling Stones* (1964), è in realtà la rielaborazione di alcuni grandi classici del rhythm and blues e del rock'n'roll, ma presenta anche il primo brano firmato Jagger & Richard: "Tell me". In questa fase, tuttavia, la band si esprime soprattutto su 45 giri. Il 1965, è però, l'anno di nota che segna l'inizio del mito degli Stones, grazie soprattutto alla canzone, "Satisfaction" (vedi cap. 2) , inno sensuale scandito da un riff memorabile, dove



Illustrazione 2: copertina album Rolling Stones

sulle sponde dell'Atlantico rimane per quattro settimane in testa alle classifiche. A scandalizzare il pubblico sono anche i loro concerti incendiari (memorabile quello finito in rissa a Berlino nel 1966, dopo un passo dell'oca nazista messo in scena da Jagger), i continui atteggiamenti provocatori e lo stile di vita trasgressivo.

Si avvicina il coronamento di un lento percorso che li aveva visti partire dalla reinterpretazione di classici della musica afroamericana (blues e il più recente r&b) per approdare alla maturità di un songwriting personale e incredibilmente espressivo.



Illustrazione 3: copertina album Aftermath

Come i Beatles anche i Rolling Stones focalizzano l'attenzione sull'intero album invece che su isolati hit da classifica. Ecco allora *Aftermath* (1966), primo album degli Stones a contenere solo brani scritti dalla coppia Jagger/Richards. Anche gli arrangiamenti si fanno più ricchi. Alla sezione chitarra-basso-batteria si aggiungono strumenti come il dulcimer, le marimba, il sitar, il flauto e ogni tipo di tastiere.

Il blues più sporco, fetido e misogino si alterna al country rurale tinto di venature folk, Robert Johnson incontra insomma Hank Williams e il consolidato astro dylaniano per dar vita a uno dei più grandi esempi di blues bianco che la storia ricordi. Gli

Stones pubblicano nel 1967 l'accoppiata *Between the buttons - Their satanic majesties request*, due lavori usciti sulla scia della febbre psichedelica inoculata in Gran Bretagna da Kinks e Pink Floyd ed esplosa a livello internazionale con *Sgt. pepper's lonely hearts club band* dei Beatles.



Illustrazione 4: copertina album *Between the buttons*

Between the buttons è ancora un passo indeciso nei nuovi territori. Non a caso, nell'edizione americana, sfoggia un paio di singoli assolutamente old-style: "Let's spend the night together" (vedi cap. 2) e "Ruby tuesday", a scapito di "Back street girl" e "Please go home", che invece comparivano nella versione uscita in Inghilterra. Una scelta comunque fortunata, visto che nelle classifiche americane l'album raggiungerà la seconda posizione, ottenendo il disco d'oro. La tracklist alterna episodi boogie a digressioni jazzy.

Mentre spopola la guru-mania e il viaggio in India diventa praticamente un pellegrinaggio obbligato, anche Jagger si dichiara seguace del Maharishi Mahesh Yogi, dando sfogo alla sua vena mistico-satanico-orientaleggiante in *Their satanic majesties request* [7].

Nel gioco a distanza di invidie e richiami alla Madre India, i Rolling Stones appaiono un po' a disagio. Gli acidi e l'utopia hippie non si addicono alle loro corde. La loro psichedelia bislacca non convince i fan né la critica, e forse neppure loro stessi. Eppure, anche in un parto così bizzarro, non mancano i gioielli di pop psichedelico, folk e sghembi beat elettronici.



Illustrazione 5: copertina album *Their satanic majesties request*

Primavera del 1968. Le piazze delle grandi capitali europee pullulano di studenti arrabbiati, a Parigi ci sono le barricate e da Berlino riecheggia lo slogan "Vogliamo tutto e lo vogliamo adesso". I giorni della pace e dell'amore universale lasciano il posto a quelli della rabbia. I Rolling Stones, con la consueta furbizia, si buttano anima e corpo nel clima arroventato, tanto che Mick Jagger arriverà addirittura a partecipare ad alcune manifestazioni contro la guerra in Vietnam.

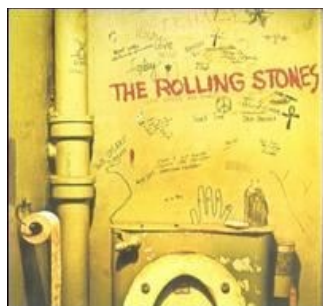


Illustrazione 6: copertina album *Beggars banquet*

Il momento giusto per un disco come *Beggars banquet*. Fin dalla copertina, censurata negli Stati Uniti dove il disco uscirà con una virginale copertina bianca, gli Stones dimostrano di volersi riappropriare dell'immagine di "brutti, sporchi e cattivi".

Tutto torna a essere pura polpa blues. Un sound spesso acustico, sostenuto dalla robusta sezione ritmica, dall'immane lavoro pianistico di Nick Hopkins e dalla tagliente chitarra di Richards. I testi danno voce al malcontento giovanile e grondano di empatia verso la classe operaia. Mai più i Rolling

Stones saranno così rivoluzionari e pericolosi.

Il capolavoro del disco è l'iniziale *"Sympathy for the devil"* (vedi cap. 2) un sabba demoniaco a ritmo di samba, un'ossessione percussiva guidata dal fraseggio pianistico di Hopkins e dalle stilette della Telecaster di Keith Richards; Mick Jagger si cala alla perfezione nei panni di Lucifero, e da vero messia degli Inferi, riscrive la storia dell'umanità.

Ma la storia della band più oltraggiosa d'Inghilterra volgerà presto in tragedia.

Brian Jones [8], ormai abbandonato al suo destino di autodistruzione e sostituito con Mick Taylor, viene trovato morto nella sua piscina la notte del 3 luglio 1969. Il coroner diagnostica la morte per annegamento e trova nel corpo di Jones ingenti quantità di alcol e droga. Non mancheranno, negli anni però, i sospetti che sostengono l'ipotesi di un suicidio o addirittura di un omicidio. Sospetti che coinvolgeranno perfino lo stesso entourage degli Stones, anche perchè né Keith Richards né Mick Jagger si presenteranno al suo funerale.

La tragedia di Jones dà il via a una triste stagione di lutti nel rock: nel giro di un anno, moriranno altre tre stelle di prima grandezza: Jimi Hendrix, Janis Joplin e Jim Morrison. L'utopia hippie: epopea della libertà e dell'amore, è al tramonto, simboleggiata dalla fuga impossibile del film *Easy Rider* (1969).

Woodstock è l'ultima illusione.

Sempre nel '69 la setta del santone (e cantautore fallito) Charles Manson insanguina Bel Air, massacrando sette persone, tra cui l'attrice Sharon Tate (moglie di Roman Polanski) e gettando un'ombra maledetta sull'universo hippie californiano.

Fortunatamente gli ex loschi figure della suburbia londinese sanno ancora graffiare. L'album *Let it bleed* chiude in gloria l'annus horribilis dei Rolling Stones. Il country fa la sua apparizione in *"Honk tonk women"* (vedi cap.2), e lo fa attraverso violini da sagra paesana e un suono d'insieme molto agreste, con Mick Taylor alla slide.

Il potente basso di Wyman, retto da una batteria incisiva e da una tagliente ritmica chitarristica, è un'altra gemma degli Stones, mentre il piano honky-tonk di Stewart pilota la melodia verso latitudini country-blues.



Illustrazione 7: copertina album *Let it bleed*

1.2.2 PERIODO 1970-1980

Sticky fingers (1971) diverrà il loro lavoro più celebrato dalla critica, conquistando un posto fisso in quasi tutte le classifiche dei 100 dischi del secolo. L'album ha in copertina i jeans e la cerniera vera e regolabile, il tutto firmato Andy Warhol. La prima oltraggiosa fase, quella più cruda ed efferata, ha ceduto il passo a una progettualità sonora netta, forse meno visionaria, ma



Illustrazione 8: copertina album *Sticky fingers*

non per questo priva di ricercatezze. “*Brown sugar*” (vedi cap. 2) è un micidiale ordigno “stritolaclassifiche” in cui trovano cittadinanza l’inimitabile riff di Richards, l’animalesca vocalità di Jagger, il battito asciutto di Watts, la chitarra sorniona di Taylor, una profusione incalzante di piano (Stewart) e di sax (Bobby Keyes) e infine la puntualità inesorabile del basso di Wyman. Altra canzone che rientra nella nostra analisi è “*Wild horses*” dove l’aria si fa più rarefatta e il paesaggio è campestre e nebbioso, contorno ottimale per lo straordinario substrato acoustic-folk di questa ballatona melodica, languidamente interpretata da Jagger. *Sticky fingers* arriva velocemente al primo posto delle classifiche e inaugura la nuova etichetta del gruppo (Rolling Stones Records), griffata dal celebre logo [9] con linguaccia fatta da Pasche uno studente della London’s Royal College of Art per un costo totale di 50 \$. Questo logo diverrà così famoso a livello mondiale a tal punto che il formato originale è stato venduto nel 2008 a 92500 \$. Il suono del gruppo perde però ogni accento esotico e, inaspettatamente, torna alle origini, in un doppio, granitico album.

Gli Stones di *Exile on main street* (1972) hanno rotto la barriera della bella forma e puntano dritto alle viscere del rock, nella sua forma più grezza e brutale. A rimetterci è soprattutto l’orecchiabilità, tipica dei loro riff (lo stesso Jagger, all’indomani della sua uscita, definirà il suono troppo grezzo e mal prodotto).

Richards, invece, ci mette tutta la sua passione per la tradizione: lavora anima e corpo al disco e lo registra in buona parte nella sua villa nel sud della Francia, pescando anche alcuni outtake dai lavori precedenti. Nelle sue diciotto tracce, c’è tutto quello che lo ossessionava: il boogie blues, il gospel, la tradizione popolare e il folk, il



Illustrazione 9: copertina album *Exile on main street*

rock'n'roll, il country, l'honky-tonk e certi ritmi ancestrali da riti voodoo.

Con *Exile on main street* si conclude il ciclo d'oro degli Stones. Dopo il big-bang di questo doppio monolite, infatti, qualcosa si spezza per sempre. Jagger è occupato soprattutto a consolidare la sua fama nel jet-set, tra party sexy e innumerevoli flirt, mentre Richards sprofonda nel baratro delle droghe.

Così *Goat's head up* (1973) appare sottotono, anche se conquista il primo posto delle chart Usa con la struggente ballata "Angie", il loro "lento" per antonomasia. E' un disco di transizione, pervaso da un'atmosfera svogliata e decadente, tra archi, wah-wah di chitarra ed espliciti riferimenti sessuali.

Il successivo "It's only rock 'n roll" (vedi cap.2) (1974), album denominato come la canzone, presenta un sound levigato e di maniera, che scivola perfino nel reggae, ma riesce a riscattarsi con alcune scosse telluriche degne degli anni d'oro.

Nel dicembre 1974, Mick Taylor, da sempre allergico agli stravizi dei compagni, abbandona il gruppo e nell'American Tour del 1975 viene rimpiazzato dal chitarrista Ron Wood (1947, Hillingdon, Gran Bretagna), già al fianco di Rod Stewart nel Jeff Beck Group e nei Faces.

Il nuovo album *Black and blue* (1976) scala le classifiche, il rock'n'roll degli esordi cede il passo a sincopi funk-disco e ad eccitazioni latin-reggae.



Illustrazione 10: copertina album *Some girls*

In questo periodo si aggrava la dipendenza dalle droghe di Richards, fu arrestato in Canada per possesso di eroina insieme alla compagna Anita Pallenberg. Nonostante ciò, *Some girls* (1978) mostra un gruppo in buona salute, con un pugno di canzoni blueseggianti, la gustosa parodia country e un singolo sapientemente studiato per arrivare al successo commerciale come "Miss you" (vedi cap. 2), che li riporta in testa alle classifiche.

1.2.3 PERIODO 1980-1995

Al cospetto di una nuova ondata di giovani rocker pronta a fare a pezzi l'ordine costituito, dinosauri inclusi, al grido di *Anarchy in the Uk*, i Rolling Stones ritrovano il successo commerciale con *Emotional rescue* (1980), il disco presenta influenze dance. Il falsetto lascivo della title track, scandita da battiti disco-blues, li porterà, in vetta alle chart.

Il momento di grazia, almeno dal punto di vista commerciale è ribadito da *Tattoo you* (1981), che sfoggia due ospiti illustri come Sonny Rollins e Pete Townshend (Who). La trascinante “*Start me up*” (vedi cap 2), marchiata da un altro memorabile riff di Richards e dalla ritmica implacabile di Watts, è il nuovo inno.

Segue un tour mondiale che si protrae fino al 1982, dal quale vengono tratti un album dal vivo: *Still life*, (giugno 1982) e un film-concerto: *Let's spend the night together*.

Jagger, perpetua il ruolo dell'animale da palcoscenico con i suoi atteggiamenti plateali, ma sempre più caricaturali.

L'11 luglio 1982 gli Stones tengono a Torino il primo concerto in Italia dal 1967. E' la sera della finale dei Mondiali di Spagna: per accattivarsi il pubblico, Jagger indossa una maglia azzurra con il numero 20, quello di Paolo Rossi, e profetizza il 3-1 dell'Italia sulla Germania. Poche ore dopo, l'Italia sarà campione del mondo.[10]

Undercover (1983), è l'album che dimostra l'adeguarsi del gruppo alle nuove mode musicali. Sonorità hard-rock, new wave, pop, reggae, dub e soul vengono trapiantate negli spartiti della band determinando frequenti crisi di rigetto.

La crisi, fa venire definitivamente alla luce i dissidi tra Richards e Jagger: il primo deciso a mantenere l'impronta rock tradizionalista, il secondo più propenso a cavalcare le tendenze musicali del momento. Jagger debutta come solista virando verso un pop-rock facendo duetti con David Bowie (*Dancing in the street*) e Tina Turner per la kermesse umanitaria di Live Aid (luglio 1985). Significativo che nello stesso concerto Wood e Richards scelgano di accompagnare, con le chitarre acustiche, Bob Dylan.

Incuranti della crisi e uniti da un destino che li vuole immortali, i Rolling Stones, nel frattempo divenuti la prima band a entrare nella Hall of Fame, vanno avanti con *Dirty work* (1986), prodotto da Steve Lillywhite e dedicato all'amico Ian Stewart, da poco scomparso. Nei

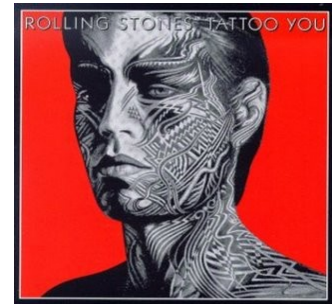


Illustrazione 11: copertina album *Tattoo you*

tre anni successivi si accentua il solco tra i quattro membri della band: Watts suona jazz con la Charlie Watts Orchestra, Wood accompagna in tour Bo Diddley, Richards collabora con Aretha Franklin e all'allestimento di un film-concerto in onore di Chuck Berry. Quando Jagger pubblica il suo secondo, album, anche Keith Richards, nel frattempo disintossicato e rinsavito, incide il suo primo album da solista. Ma la longevità degli Stones è straordinaria. Esce così *Steel wheels* (1989). Gli Stones, restano una macchina da concerti senza eguali. E così dopo il nuovo tour, arriva l'album live *Flashpoint* (1991), che conferma lo stato di salute della band dal vivo. Subito dopo il tour, Bill Wyman lascia la band.[11]

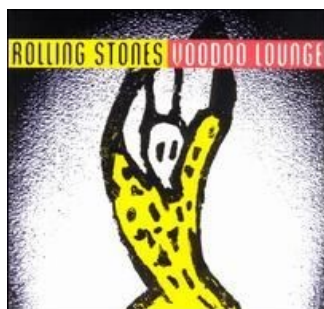


Illustrazione 12: copertina album *Voodoo lounge*

Voodoo lounge (1994) vede il bassista Daryl Jones (già con Miles Davis e Sting) al posto di Wyman. Gli Stones, rinunciano alle nuove tendenze, concentrandosi sul proprio sound rock, grazie anche al contributo del nuovo produttore, Don Was. "Love is strong" e "You got me rocking" (vedi cap. 2) si mantengono nei binari di un canonico rock chitarristico.

Un anno dopo esce *Stripped*, un album registrato in parte dal vivo e in parte durante le pause dell'ultimo tour. Un disco con all'interno una cover di Bob Dylan *Like a Rolling Stone*, che in questa versione assume un nuovo, ironico significato.

1.2.4 PERIODO 1995–2010

In *Bridges to babylon* (1997), si tenta di dare una rinfrescata al sound del gruppo chiamando a



Illustrazione 13: copertina album *Bridges to babylon*

raccolta collaboratori come i Dust Brothers (Beck, Beastie Boys) e Danny Saber (Black Grape) ma la scarsa creatività imputabile direttamente a Jagger-Richards e l'atteggiamento del pubblico dei Rolling Stones, per il quale, ormai, l'evento più atteso è il tour, danno come risultato un disco poco accettato sia dal risultato delle vendite che dal tipo di produzione stilistica. “*Anybody seen my baby*” (vedi

cap. 2) è il singolo con cui Jagger ha cercato di fare proprie quelle nuove tendenze che hanno proiettato artisti come Beck nelle alte sfere delle classifiche e in cima alla lista delle preferenze della critica specializzata; il riff è accattivante, il basso è dominante e la canzone è una hit commerciale ben studiata.

Nel 2005 esce l'album *A bigger bang* quanto di meglio pubblicato dai Rolling Stones negli ultimi vent'anni, perché i pezzi hanno quella libertà espressiva che, il mito, il business e le secche artistiche, non hanno potuto imbrigliare.

Sono entrati in studio aspettando Charlie Watts alle prese con un cancro alla gola e Ron Wood, divorato dall'alcool, e ne sono usciti puliti, come quando tre decenni fa traevano linfa dalle tragedie personali e dalle difficoltà del rock'n'roll style.



Illustrazione 14: copertina album *A bigger bang*

La ballata “*Streets of love*” (vedi cap. 2) nonostante il successo avuto anche in Italia essendo stata utilizzata nello spot di un noto marchio di telefonia, rimane una canzone del tutto commerciale e con poco spirito “Rollingstoniano”.

La successiva tournée, tuttavia, è l'ennesimo trionfo, fino al singolare incidente occorso a Keith Richards: durante una vacanza alle isole Fiji, cade da una palma, procurandosi una commozione cerebrale. Operato al cervello all'ospedale di Auckland, in Nuova Zelanda, ne uscirà con la consueta ironia: “*Hanno rimesso a posto la mia testa*”.

Il 23 marzo 2007 Mick Jagger annuncia il prosieguo del *Bigger bang tour*.

CAPITOLO 2

ANALISI DEI BRANI

2.1 ANALISI DELLA STRUTTURA RITMICA, FISICA, MELODICA E ARMONICA DEI BRANI

L'analisi di ogni singola canzone è sviluppata con un metodo utilizzato sia a livello di didattica strumentale [12] sia per permettere l' esecuzione dei brani a livello semi-professionale con strumenti come pianoforte, chitarra, basso e batteria.

L'analisi può essere suddivisa in più punti di strutturazione:

- Ritmica: all'inizio del brano verrà indicato il genere/stile e la velocità metronomica di riferimento in Bpm.
- Fisica: definizione della struttura vera e propria (ossia Strofa/Rit/Ponte....).
- Armonica: successione degli accordi dei brani.
- Melodica: verranno usati dei riquadri significativi per le melodie di riff specifici di alcuni brani.

Questo permetterà poi di improntare in modo più semplice la seconda parte dell'analisi avendo già il riferimento strutturale completo dei brani.

PERIODO 1960-1970

SATISFACTION

moderately, with drive $\frac{1}{4} = 132$

INTRO

Illustrazione 15: intro satisfaction [13]

STROFA: MI / % / LA / % X2

A PONTE: MI / SI 7 / MI / LA

RIT: 8 volte riff intro + Stop 2 battute + 2 volte riff intro

STROFA: MI / % / LA / % X2

A PONTE: MI / SI 7 / MI / LA

RIT: 8 volte riff intro + Stop 2 battute + 2 volte riff intro

STROFA: MI / % / LA / % X2

A PONTE: MI / SI 7 / MI / LA

RIT: 8 volte riff intro + Stop 2 battute + 2 Volte Riff intro

Finale: riff intro ripetuto più volte fino a sfumare

HONK TONK WOMEN

rock $\frac{1}{4} = 115$

INTRO: 2 battute solo campana
2 battute solo batteria
4 battute chitarra con riff di chitarra in SOL:



Illustrazione 16: intro Honk tonk women

A **STROFA:** SOL / % / DO / % / SOL / LA / RE / %
 SOL / % / DO / % / SOL / RE7/ SOL / %
RIT: SOL / RE / SOL / % / SOL / RE / SOL / %

A **STROFA:** SOL / % / DO / % / SOL / LA / RE / %
 SOL / % / DO / % / SOL / RE7/ SOL / %
RIT: SOL / RE / SOL / % / SOL / RE / SOL / %

A(assolo) **STROFA:** SOL / % / DO / % / SOL / LA / RE / %
 SOL / % / DO / % / SOL / RE7/ SOL / %
RIT: SOL / RE / SOL / % / SOL / RE / SOL / %

Finale **RIT:** SOL / RE / SOL / % / SOL / RE / SOL / % x2

SYMPATHY FOR THE DEVIL

moderately $\frac{1}{4} = 112$

INTRO: Percussioni

A STROFA: MI / RE / LA / MI X4

PONTE: MI

RIT: SI / % / MI / % X2

A STROFA: MI / RE / LA / MI X3 (un giro in meno)

PONTE: MI

RIT: SI / % / MI / % X2

A STROFA: MI / RE / LA / MI X4 con cori

PONTE: MI

RIT: SI / % / MI / % X2

A ASSOLO: MI / RE / LA / MI X4 (chitarra)

PONTE: MI

RIT: SI / % / MI / % X2

A STROFA: MI / RE / LA / MI X4

PONTE: MI

RIT: SI / % / MI / % X2

Fin. ASSOLO: MI / RE / LA / MI X12 e poi va sfumando
(piano + chitarra + cori)

LET'S SPEND THE NIGHT TOGETHER

medium fast $\frac{1}{4} = 120$

INTRO: RE7 X 6 / SOL / SI- / RE7 / %

A STROFA: SOL / SI- / RE7 / % X2

PONTE: DO / % / SOL / RE / DO / % / SI- / %

INTRO: RE7 X 6 / SOL / SI- / RE7 / %

A STROFA: SOL / SI- / RE7 / % X2

PONTE: DO / % / SOL / RE / DO / % / SI- / %

SPECIAL RE7 X 6

DO / % / SOL / % X3

INTRO: RE7 X 6 / SOL / SI- / RE7 / %

A STROFA: SOL / SI- / RE7 / % X2

PONTE: DO / % / SOL / RE / DO / % / SI- / %

Fin. INTRO: RE7 X 6 / SOL / SI- / RE7 / %

STROFA: SOL / SI- / RE / % ripetuto più volte fino a sfumare

PERIODO 1970-1980

WILD HORSES

moderately slow $\frac{1}{4} = 88$

INTRO: SOL / LA- 7/ SOL/ LA- 7/ SOL

STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE la

A STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE

RIT: LA- 7/ DO re/ SOL FA/ DO X 2

STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE la

A STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE

RIT: LA- 7/ DO re/ SOL FA/ DO X 2

B SOLO: FA / DO / FA / DO / SOL / SOL

STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE la

A STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE

RIT: LA- 7/ DO re/ SOL FA/ DO X 2

Fin: STROFA: SI- / SOL / SI- / SOL / LA- 7/ DO re/ SOL / RE

(assolo chitarra)

RIT: LA- 7/ DO re/ SOL FA/ DO X 2

SOL

le note scritte in minuscolo sono solo di passaggio

IT'S ONLY ROCK 'N ROLL

moderately rock beat $\frac{1}{4}$ = 132

INTRO: MI / X4

STROFA: MI / X8 /LA SOL MI

A STROFA: MI / X8 /LA SOL MI / MI

RIT: LA7 / % / MI / % / LA7 / % / MI RE / LA MI

LA7 / % / MI / % / LA / % / RE LA / RE LA / MI / %

STROFA: MI / X8 /LA SOL MI

A STROFA: MI / X8 /LA SOL MI / MI

RIT: LA7 / % / MI / % / LA7 / % / MI RE / LA MI

LA7 / % / MI / % / LA / % / RE LA / RE LA / MI / %

PONTE: SI / % / LA / % / X2

B ASSOLO: MI / X8

RIT 2 : LA7 / % / MI / % / LA7 / % / MI / %

LA7 / % / MI / % / LA7 / % / MI RE / LA MI

Finale: LA / % / MI / % / LA / % / MI / % ripetuto fino a sfumare

BROWN SUGAR

moderately rock $\frac{1}{4} = 126$

Intro riff 2 chitarre:

Illustrazione 17: intro brown sugar

PONTE: MIb / DO / LAb SIb / DO x 2

A STROFA: DO / % / FA / % / DO / % / SIb / DO

RIT: SOL / % / DO / % / X 2

PONTE: MIb / DO / LAb SIb / DO

A STROFA: DO / % / FA / % / DO / % / SIb / DO

RIT: SOL / % / DO / % / X 2

B PONTE: MIb / DO / LAb SIb / DO x 4 volte (assolo sax)

RIT: SOL / % / DO / % / X 2

C STROFA: DO / % / FA / % / DO / % / SIb / DO

RIT: SOL / % / DO / % / X 2

Finale: SOL / % / DO / % / (I say yeehh... oohh + sax) X 7

MISS YOU

moderately $\frac{1}{4} = 108$

INTRO: riff A LA - / % / RE - / % / X 3 (riff A armonica)



Illustrazione 18: intro miss you

A **STROFA:** LA - / % / RE - / % X 2
RIT: LA - / % / RE - / % X 2 (riff A voce)

B **STROFA:** LA - / % / RE - / % X 4
RIT: LA - / % / RE - / % X 2 (riff A voce)

PONTE: FA / MI - / RE - / % / FA / MI - / RE - / MI / Stop....

B **STROFA:** LA - / % / RE - / % X 4
RIT: LA - / % / RE - / % X 2 (riff A voce)

SAX **RIT:** LA - / % / RE - / % X 2

C **STROFA:** LA - / % / RE - / % X 3
RIT: LA - / % / RE - / % X 3
 (riff A armonica + voce)

Finale: **RIT:** LA - / % / RE - / % X 4
 (solo armonica a sfumare)

PERIODO 1980-1995

START ME UP

medium rock $\frac{1}{4} = 124$

INTRO: Riff A (FA) x 2 volte (8 Battute)

C F#dF/C C F#dF/C C F/C Bb5 Bb6 Bb5 Bb6 Bb5 Bb6 Bb5 Bb C

Illustrazione 19: intro start me up

A STROFA: Riff A (FA) x 4 volte (16 Battute)

RIT: DO / FA / DO / FA / DO / FA
DO / % / % / %

A STROFA: Riff A (FA) x 4 volte (16 Battute)

RIT: DO / FA / DO / FA / DO / FA
DO / % / % / %

B STROFA: Riff A (FA) x 3 volte (12 Battute)

RIT: DO / FA / DO / FA / DO / FA
DO / % / % / %

Fin. STROFA: Riff A (FA) x 6 volte (24 Battute) sfumando

LOVE IS STRONG

moderately $\frac{1}{4}$ = 108

INTRO: Armonica

A STROFA: LA - / DO / SOL / LA - X 2

PONTE: Armonica

A STROFA: LA - / DO / SOL / LA - X 2

PONTE: Armonica

B RIT: RE - / % / % / % / % / % / RE RE DO SOL / LA -
LA - / % / % / %

STROFA: LA - / DO / SOL / LA - X 4

B RIT: RE - / % / % / % / % / % / RE RE DO SOL / LA -
LA - / % / % / %

STROFA: LA - / DO / SOL / LA - X 4

Finale: LA - / DO / SOL / LA - X 4 sfumando

YOU GOT ME ROCKING

moderately rock $\frac{1}{4} = 126$

INTRO: riff chitarra in RE (8 battute)

A STROFA: RE / % / % / RE DO DO SOL X 2

RIT: RE / DO SOL X 3

A STROFA: RE / % / % / RE DO DO SOL X 2

RIT: RE / RE DO DO SOL X 3

B RIT: RE / RE DO DO SOL X 3

PONTE: FA DO / RE

SOLO: RE / % / % / RE DO DO SOL X 2

PRESTR: batteria + basso + riff chitarra in RE (6 battute)

A STROFA: RE / % / % / RE DO DO SOL X 2

RIT: RE / RE DO DO SOL X 3

Fin. RIT: RE / RE DO DO SOL

ripetuto più volte fino a sfumare

PERIODO 1995-2010

ANYBODY SEEN MY BABY

moderately pop $\frac{1}{4} = 102$

INTRO: riff basso con batteria

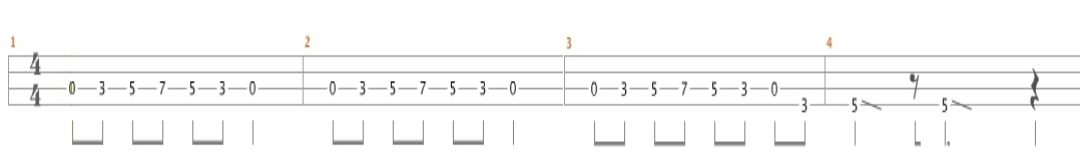


Illustrazione 20: intro anybody seen my baby

STROFA: INTRO X 2

A PONTE: LA - / % / % / % / % / % / % / MI - / %

RIT: DO / RE / SI - / MI - / DO / RE / MI - / % x 2

PRE-STROFA: LA - / % / % / %

STROFA: INTRO X 2

A PONTE: LA - / % / % / % / % / % / % / MI - / %

RIT: DO / RE / SI - / MI - / DO / RE / MI - / % x 2

RAP: DO / RE / SI - / MI - / DO / RE / MI - / %

2 battute solo voce e poi lancio batteria

FINALE: RIT x 2

STREETS OF LOVE

moderately slow pop $\frac{1}{4} = 80$

INTRO: DO / DO(SI) / MI - / FA (chitarra arpeggiata)

A **STROFA:** DO / DO(SI) / MI - / FA x 2
 DO / DO(SI) / LA - 7 / FA (SOL)
 FA / SOL / FA / SOL

RIT: DO / SOL / LA- / FA
 DO / SOL / LA- / FA / %

B **STROFA:** DO / DO(SI) / MI - / FA x 2
 DO / DO(SI) / LA - 7 / FA (SOL)

RIT: DO / SOL / LA- / FA x 3

SOLO: SOL / FA / SOL / FA / SOL / FA / LA - / SOL

C **STROFA:** DO / DO(SI) / MI - / FA x 2

RIT: DO / SOL / LA- / FA x 3

Finale **RIT:** DO / SOL / LA- / FA x 5 sfumando

le note tra parentesi indicano i bassi degli accordi es. FA(SOL) = FA add 9

CAPITOLO 3

LE RETI DI PETRI

3.1 INTRODUZIONE ALLE RETI DI PETRI

Le reti di Petri [14] possono essere definite come un modello formale e astratto in grado di rappresentare la dinamica di un sistema che esibisce attività asincrone e concorrenti attraverso regole di costruzione. Con “asincronia” ci si riferisce ad attività di un sistema che avvengono in maniera indipendente nel tempo, con “concorrenza” si denotano invece i processi che sono in funzione contemporaneamente, infine con “dinamica”, si indica come il sistema muta il proprio stato quando vengono eseguite.

Una rete di Petri è caratterizzata da posti (P), transizioni (T) ed archi (A), i quali corrispondono rispettivamente alla rappresentazione grafica di cerchi, rettangoli e frecce. Ecco una rappresentazione grafica di una rete di Petri:

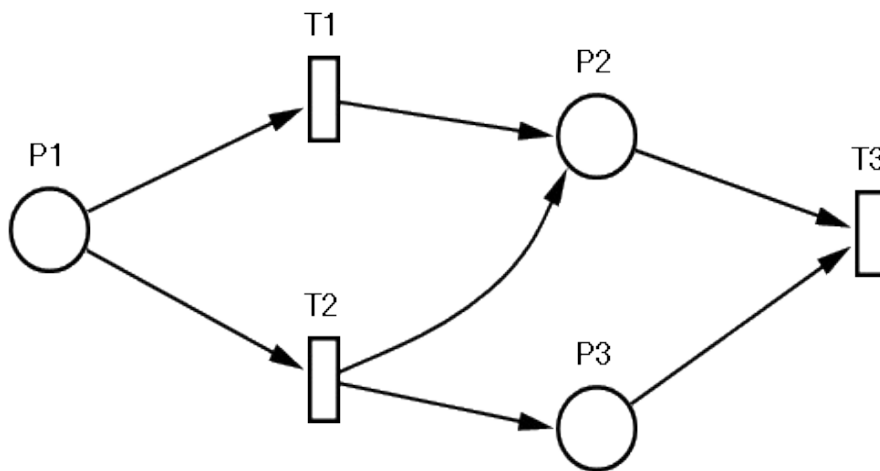


Illustrazione 21: posti, transizioni e archi

Nella figura è rappresentato un facile esempio di rete di Petri. P1, P2 e P3 sono posti; T1, T2, T3 sono transizioni e le linee orientate rappresentano gli archi.

P1 è un posto di ingresso delle transizioni T1 e T2 mentre T3 è una transizione d’uscita di P2 e P3. Perché una rete di Petri possa funzionare correttamente bisogna che vengano rispettate alcune regole di costruzione la più importante è che un arco non può collegare nodi uguali: non possono cioè essere congiunti da un arco né due posti né due transizioni, ma solo un posto e una transizione.

Due o più archi aventi lo stesso orientamento, possono connettere due nodi; da un punto di vista grafico, questa caratteristica viene rappresentata scrivendo un numero sopra l'arco che ne indica il peso, che rappresenta semplicemente il numero di token che verranno spostati da o verso il nodo quando scatterà la transizione. In questo modo si rende il disegno meno caotico:

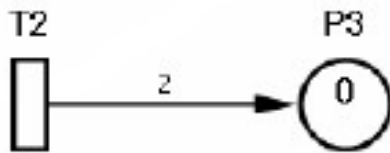


Illustrazione 22: peso arco

Lo stato che permette la partenza dell'esecuzione di una rete di Petri si chiama stato iniziale, l'esecuzione è una sequenza di scatti che mutano lo stato della rete e il termine dell'esecuzione è rappresentato dall'assenza di possibilità di scatto.

Tutto ciò è reso possibile grazie all'uso delle marche, realizzate utilizzando dei tokens, in italiano "gettoni", che vengono graficamente inseriti all'interno dei posti e spediti, in inglese "fired", da un posto all'altro passando per le transizioni.

Anche qui, per evitare di rendere il disegno troppo caotico, verrà scritto il numero di gettoni contenuti in un nodo posto nella parte superiore del cerchio.

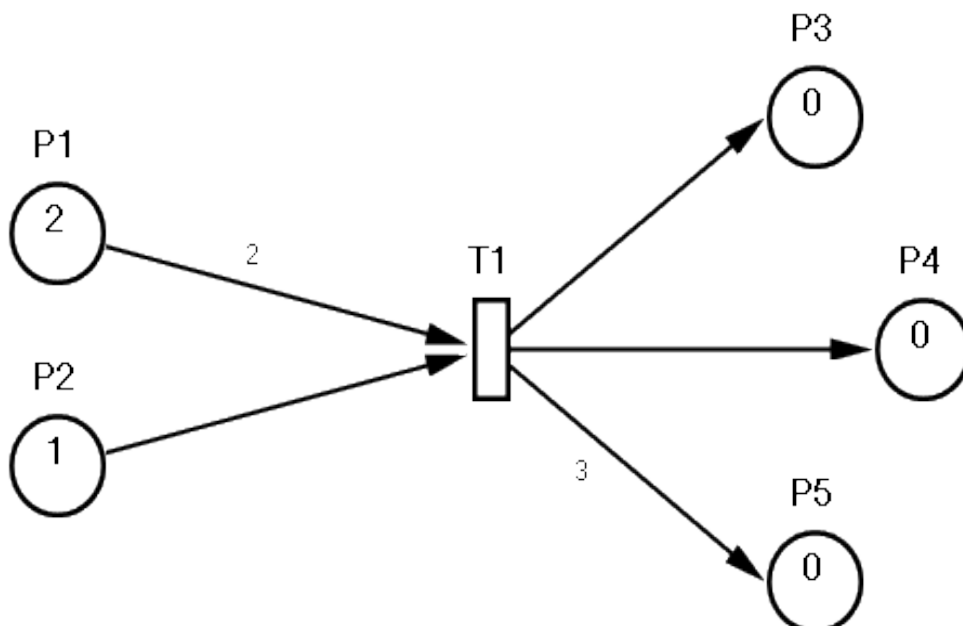


Illustrazione 23: pesi e token prima della transizione

Ad esempio, come si può notare nella figura, nel nodo P1 sono contenuti due tokens, mentre nel

nodo P2 ne è contenuto solo uno. Sempre dalla figura si possono ricavare le regole di spostamento delle marche, in inglese “firing rules”. Perché una marca possa spostarsi, la transizione deve essere “abilitata allo scatto”. Le regole che permettono l’evoluzione dinamica di una rete di Petri sono le seguenti:

- tutti i posti di ingresso di una transizione devono avere un numero di marche maggiore o uguale al peso dei rispettivi archi in ingresso. Se per esempio P1 avesse una sola marca, la transizione T1 non sarebbe abilitata allo scatto, poiché il posto in ingresso P1 avrebbe un numero di marche inferiore a quello del rispettivo arco.

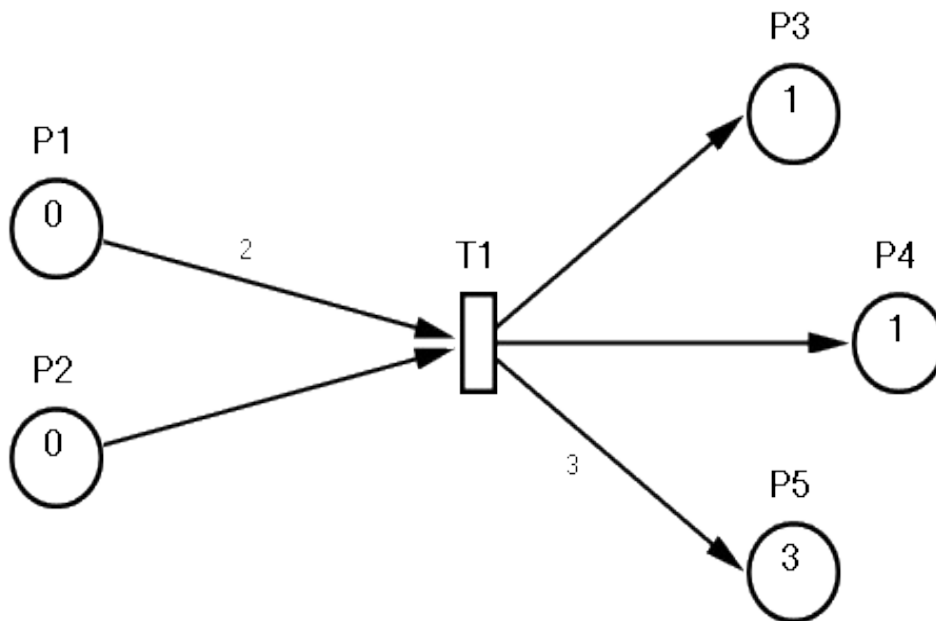


Illustrazione 24: pesi e token dopo la transizione

- l’esecuzione dello scatto toglierà dai posti in ingresso un numero di marche pari al peso dell’arco in ingresso ed aggiungerà ad ogni posto in uscita tante marche quanto è il peso dell’arco in uscita (quindi in ingresso alla transizione T1 verranno tolte due marche dal posto P1 e una dal posto P2, mentre in uscita il posto P3 ne riceverà una, il posto P4 anche, mentre il posto P5 ne riceverà tre, ovvero tante quante ne indicano i rispettivi archi in uscita).

Un altro concetto chiave delle reti di Petri è il “non determinismo”. Dando uno sguardo alla figura in basso si può notare che, secondo le regole che abbiamo enunciato sopra, entrambe le transizioni sono abilitate allo scatto. La teoria delle reti di Petri non garantisce un ordine di priorità e, dal momento che non ci sono sufficienti tokens per attivare entrambe le transizioni, ci troviamo di fronte a un caso di non determinismo, che significa, dunque, impossibilità di stabilire a priori il verificarsi di un evento. Nella fattispecie, il nostro caso viene definito di “alternativa”.

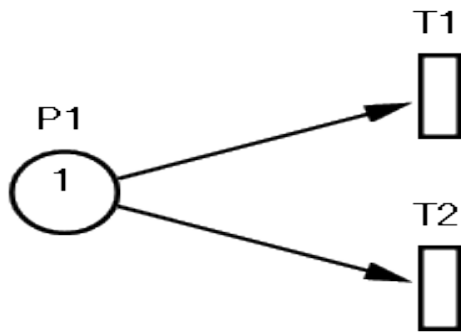


Illustrazione 25: abilitazione della transizione alternativa

Per risolvere questo dilemma e poter completare il quadro di definizioni di base sulle reti di Petri è necessario introdurre altri due concetti fondamentali, che troveranno specifica applicazione nelle PN (Petri Nets) Musicali: estensioni e temporizzazione.

3.2 ESTENSIONI

Le estensioni utilizzate nel nostro formalismo sono un ampliamento rispetto alla definizione base di reti di Petri data sopra, che consente un controllo migliore del funzionamento delle reti stesse, ponendo dei vincoli sulle regole di scatto e sull'organizzazione interna della rappresentazione grafica. Le estensioni comprendono quattro categorie: capacità, peso probabilistico, raffinamenti e temporizzazioni.

Capacità: essa è una proprietà dei posti ed indica il numero massimo di tokens che possono essere contenuti in essi.

Questo attributo crea una nuova condizione per l'abilitazione delle transizioni: esse non possono essere abilitate se contengono già il numero massimo di gettoni consentito o se l'arco in ingresso ha un peso tale da far superare, con la successiva transizione, il numero massimo di tokens che il posto può contenere.

L'introduzione del concetto di capacità ci induce a notare che il caso riportato in basso genera un nuovo tipo di non determinismo chiamato "conflitto" raffigurato nella figura sottostante.

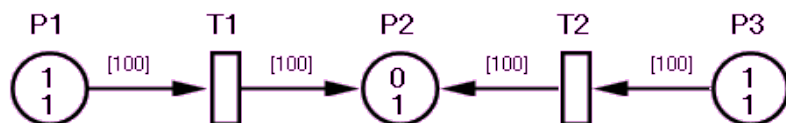


Illustrazione 26: peso probabilistico

Visto che entrambe le transizioni T1 e T2 sono abilitate allo scatto, una loro attivazione effettiva porterebbe all'interno del posto P2 un numero di marche maggiori di quello che può contenere, essendo la sua capacità uguale ad 1.

Peso probabilistico: quando più transizioni sono abilitate, la scelta dipende dal peso probabilistico degli archi coinvolti, in relazione alla somma totale dei loro pesi.

Prendendo in considerazione un esempio pratico: se un elaboratore si trovasse a dover scegliere in modo casuale tra diversi archi possibili per l'esecuzione di una rete, quello col peso probabilistico maggiore (ovvero con l'intero positivo più alto) sarebbe il candidato con maggiori possibilità rispetto agli altri.

Con riferimento alla figura rappresentante il non determinismo, risulta ovvio che, avendo tutti gli archi peso probabilistico uguale a 100, possiedono tutti la stessa priorità, e in tal caso la scrittura del parametro potrebbe anche essere omessa.

Raffinamenti: sono utili per descrivere modelli complessi di PN tramite PN semplici e strutture gerarchiche. Un raffinamento, che qui viene chiamato sottorete, è una PN che dà una

descrizione più dettagliata di un nodo dal più alto livello di astrazione. Questo nodo viene chiamato nodo padre, mentre la sottorete viene detta rete figlia.

L'esempio sottostante illustra un caso di raffinamento:

a) l'intera rete, senza raffinamenti;

b) rete trasformata da un punto di vista grafico introducendo il concetto di raffinamento.

Compare ora un posto P2;

c) rete figlia equivalente alla rappresentazione P2;

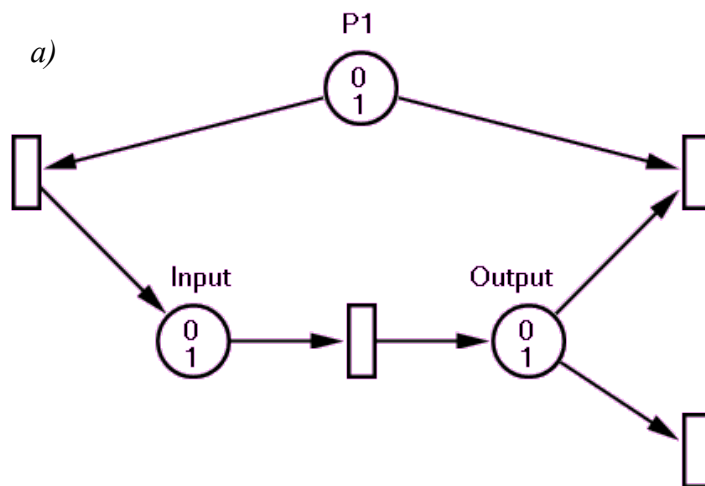


Illustrazione 27: esempio rete di Petri

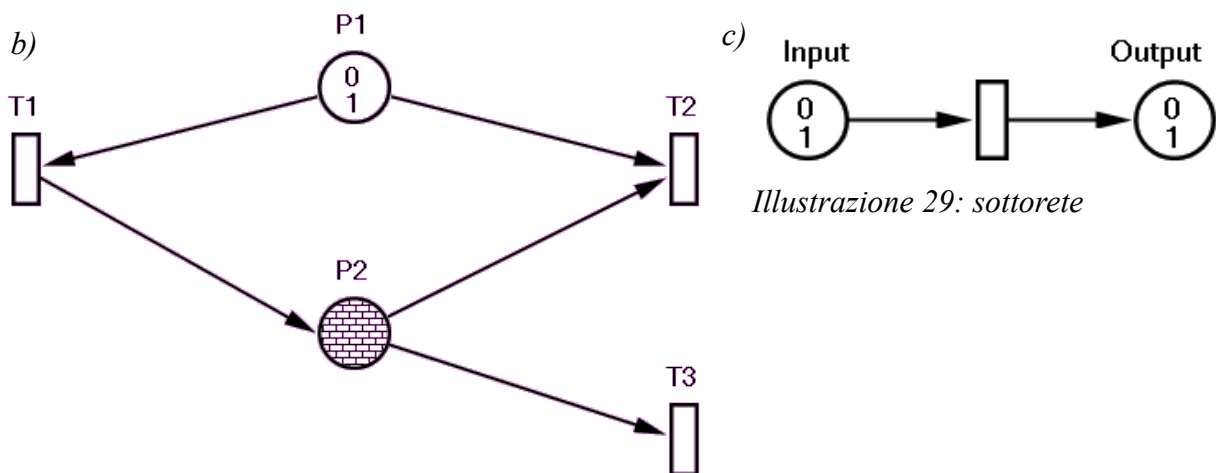


Illustrazione 29: sottorete

Illustrazione 28: raffinamento

Se si sceglie di definire la sottorete associata ad un posto, allora la rete figlia deve avere due posti speciali: il posto di input e il posto di output; gli archi di ingresso del posto padre sono gli archi di ingresso della rete figlia; gli archi di uscita del posto padre sono gli archi di uscita della rete figlia. Un discorso analogo vale per le transizioni.

Temporizzazione: Le PN sono particolarmente adatte a descrivere processi concorrenti e controllare la loro eventuale sincronizzazione. Analizzando il processo da un punto di vista temporale, quando una transizione è abilitata allo scatto, la durata di tale scatto è supposta istantanea.

Nelle reti di Petri musicali, dobbiamo però considerare che all'interno dei nodi sono contenuti degli oggetti musicali, che vengono eseguiti quando arrivano delle marche in ingresso. Le marche presenti nel posto sono disponibili in uscita solo quando l'eventuale esecuzione del materiale si è conclusa. A questo punto la durata dell'esecuzione della rete è subordinata alla durata dell'esecuzione degli eventi stessi associati ai posti.

3.3 RETI DI PETRI MUSICALI

Nelle reti di Petri musicali [15][16], si possono associare degli oggetti musicali ai posti. Un oggetto musicale può essere qualsiasi cosa che ha un significato musicale e che può essere pensato come un'entità semplice o complessa. Ogni entità presenterà un qualche tipo di relazione con gli altri oggetti musicali.

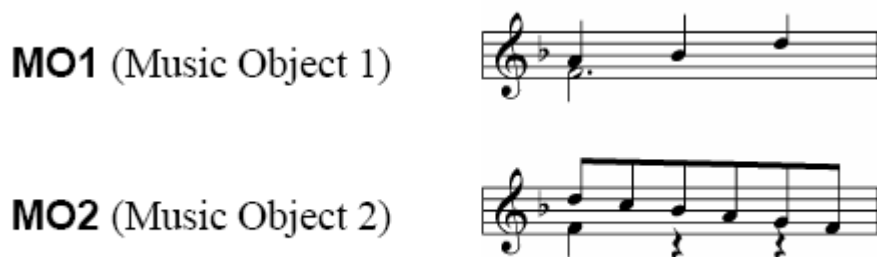


Illustrazione 30: oggetti musicali

La figura mostra due semplici oggetti musicali che possono essere d'aiuto per capire l'esempio che seguirà sul funzionamento delle transizioni.

Le transizioni hanno un ruolo fondamentale: determinano, assieme alle marche, l'evoluzione della rete.

Nelle reti di Petri musicali possono essere associati alle transizioni degli algoritmi che permettono la modifica del materiale musicale in ingresso e pongono in uscita il frammento modificato.

Tali algoritmi verranno chiamati operatori musicali e, nel caso non dovessero venire associati alla transizione, essa non apporterà nessuna modifica al frammento musicale, ma avrà come scopo la mera evoluzione della rete.

Vediamo un esempio molto semplice di rete di Petri Musicale



Illustrazione 31: sequenza oggetti musicali

Abbiamo i due oggetti musicali precedentemente mostrati MO1 e MO2.

Il risultato sarà la creazione di una prima misura che deriva dall'esecuzione del primo oggetto,

che una volta terminata permetterà la cessione del token e quindi abiliterà la transizione, originando la successiva esecuzione del secondo oggetto musicale, che darà vita alla seconda misura.

Sempre utilizzando delle transizioni prive di operatore musicale, è possibile creare diverse strutture.

I seguenti esempi rappresentano cinque semplici reti che illustrano rispettivamente una fusione (due oggetti musicali ne generano uno), un'alimentazione congiunta (un oggetto genera due oggetti), un'alimentazione alternativa (scelta non deterministica tra due oggetti), e una congiunzione (una connessione logica fra due oggetti).

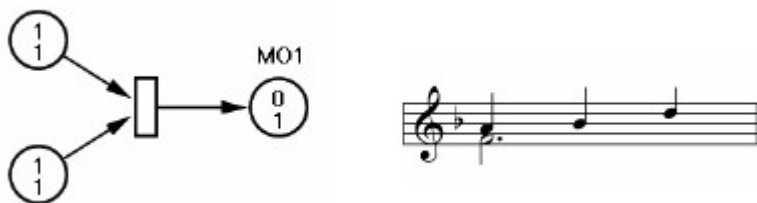


Illustrazione 32: fusione



Illustrazione 33: alimentazione congiunta



Illustrazione 34: alimentazione alternativa

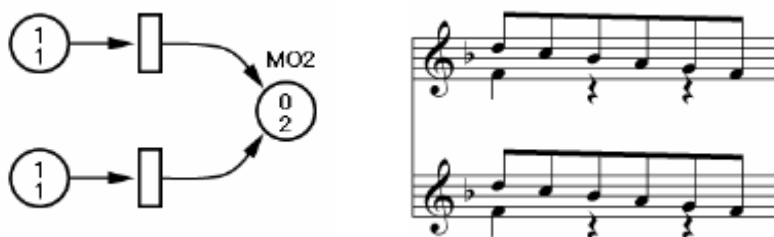


Illustrazione 35: congiunzione

Come abbiamo detto in precedenza, alle transizioni può venire associato un operatore musicale. Il ruolo di tale operatore, che non è altro che una funzione, è quello di applicare delle modifiche agli oggetti che gli vengono passati in ingresso e restituire gli oggetti così modificati in uscita. Tipicamente questi operatori possono compiere operazioni come quella di modifica della durata, del volume, la moltiplica delle note ecc.

Nella figura è rappresentata l'operazione di trasposizione:

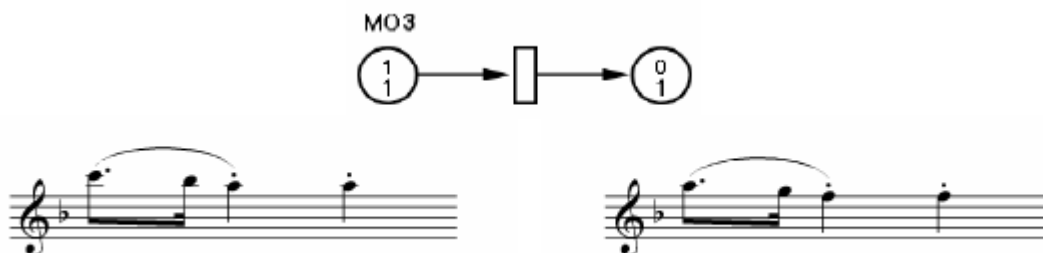


Illustrazione 36: trasposizione

Leggermente più complicata è la struttura loop (ciclo ripetitivo), usata per ripetere un determinato numero di volte una sottostruttura. Nella figura sottostante ne sono mostrate due possibili implementazioni; nella seconda, viene utilizzato un oggetto di controllo contatore che ha la funzione di contenere un numero di marche pari al numero di cicli da eseguire.

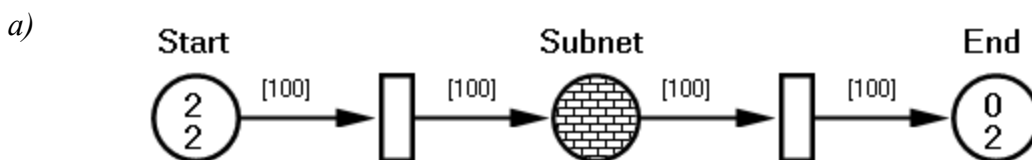


Illustrazione 37: loop 1

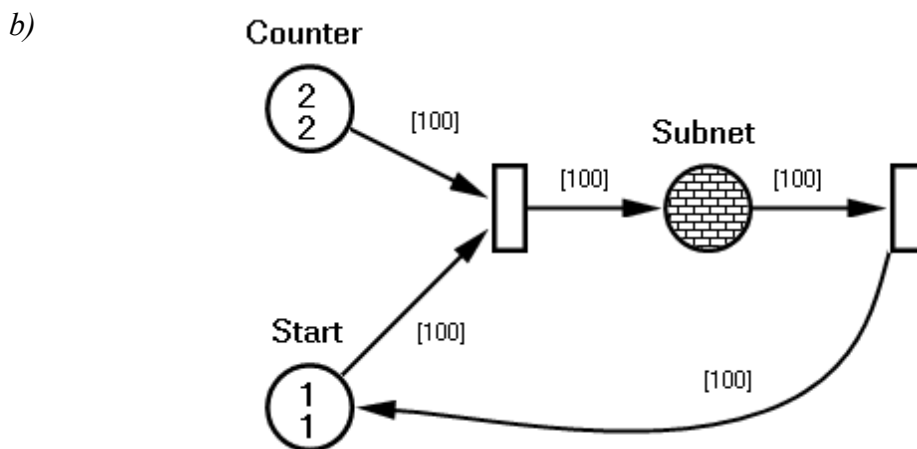


Illustrazione 38: loop 2

3.4 SCORESYNTH

Il software Scoresynth [17] permette di rappresentare senza difficoltà degli oggetti musicali, nel nostro caso i brani di riferimento e la loro struttura. Vediamo ora brevemente quali sono le funzionalità del software, partendo dall'interfaccia:

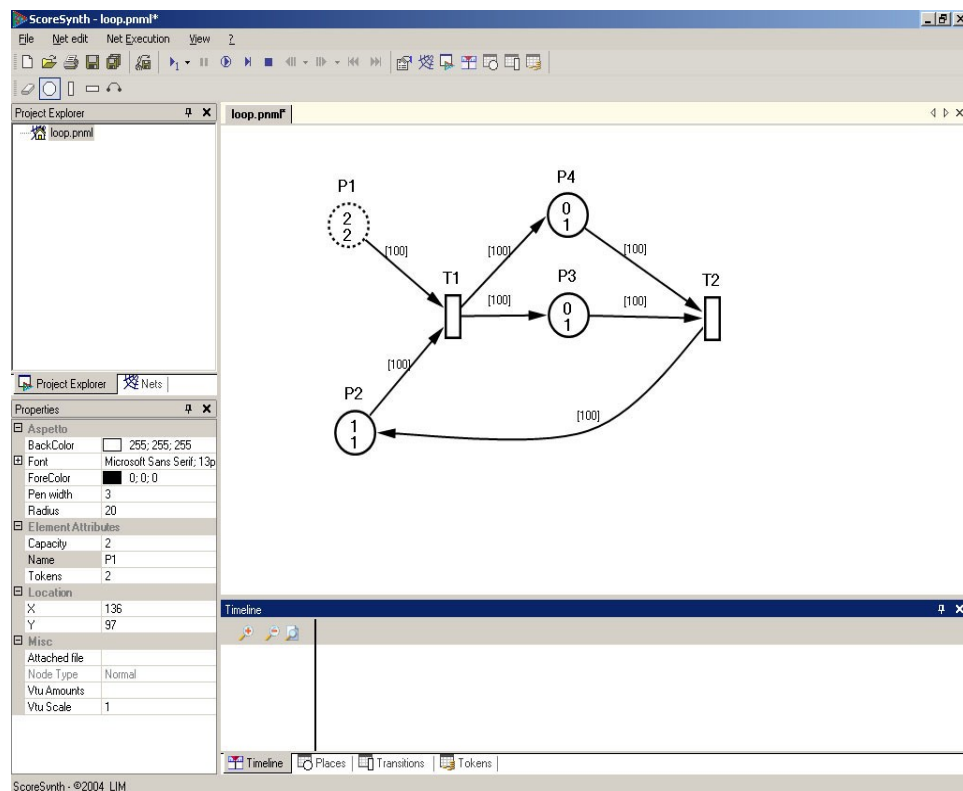


Illustrazione 39: interfaccia grafica Scoresynth

La zona centrale della finestra d'interfaccia offre un'area per il disegno delle PN, offrendo la possibilità di lavorare con più finestre aperte; in questo modo è per esempio possibile lavorare con una PN costituita anche da sottogodi, e avere contemporaneamente aperte tutte le sottoreti. L'utilizzo del tasto destro all'interno dell'area di disegno permette di visualizzare menu contestuali che facilitano la selezione dei tools disponibili e di alcune opzioni basilari della rete. Nella parte sinistra ed in basso sono invece presenti una serie di finestre mobili, che possono essere ancorate ai bordi della finestra principale, spostate, chiuse o venire chiuse e ripristinate automaticamente al passaggio del mouse.

Nella parte superiore dell'interfaccia trova posto la barra dei menu e quella degli strumenti, che duplica le voci corrispondenti alle operazioni più usate.

Project Explorer. Scoresynth lavora in termini di progetto: ogni progetto è costituito da una serie di PN, visualizzate in questa finestra; occorre definire la rete principale da eseguire.

Nets. In questa finestra viene presentata una struttura ad albero che rappresenta la gerarchia di reti e sottoreti contenute nel progetto.

Properties. Visualizza le proprietà dell'oggetto selezionato o della PN in caso non sia selezionato nulla. In questa finestra è possibile modificare le proprietà grafiche dei nodi, definire in una sottorete i nodi di input/output, associare oggetti musicali ai nodi, ecc.

Places. Riepilogo dei posti con indicazione del nome, marche, capacità, PN di appartenenza, file associato. E' possibile scegliere se mostrare solo i posti della rete visualizzata correntemente oppure di tutte le reti del progetto.

Transitions. Riepilogo delle transizioni con indicazione del nome, della rete di appartenenza e del file associato. Come per i posti è possibile scegliere il tipo di visualizzazione.

Tokens. Riepilogo delle marche presenti nelle reti.

Timeline. Finestra che mostra le tracce che costituiscono l'esecuzione della PN principale. Ad ogni esecuzione dell'oggetto associato ad un posto della rete viene inserito un rettangolo che rappresenta, con la sua dimensione orizzontale, la lunghezza temporale dell'oggetto stesso. In questo modo si può avere la chiara visualizzazione delle sovrapposizioni e giustapposizioni tra gli oggetti musicali eseguiti.

Una PN creata in Scoresynth può essere eseguita secondo diverse modalità:

- **Step-by-Step.** Esecuzione passo-passo; ad ogni passo nella rete visualizzata vengono aggiornati i token dei posti e i contenuti delle finestre di riepilogo.
- **Timed Play.** Esecuzione temporizzata: è possibile scegliere il tempo che intercorre fra i passi dell'esecuzione, consentendo una visione rallentata dell'evoluzione della rete.
- **Play to End.** Esecuzione completa, senza pause tra un passo ed il successivo.

E' poi possibile durante l'esecuzione "navigare" all'interno dei passi già effettuati.

CAPITOLO 4

FORMALIZZAZIONE DEI BRANI MEDIANTE RETI DI PETRI

In questo capitolo della tesi si sviluppa, per ogni brano visto nel secondo capitolo, la rete di Petri [18]. Il risultato è una rappresentazione grafica con la relativa spiegazione descrittiva del funzionamento.

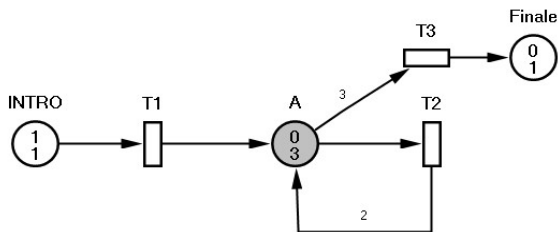
Questa formalizzazione è suddivisa in diverse fasi:

1. Implementazione delle strutture realizzate nei precedenti capitoli con le reti di Petri, mantenendo la giusta sequenza e inserendo ordinatamente posti, transizioni, archi e sottoreti.
2. Settaggio dei pesi degli archi, delle capacità dei posti e infine del peso probabilistico.
3. Test della rete provando passo-passo per più volte.

PERIODO 1960-1970

SATISFACTION

Questa è la rappresentazione grafica di tutte le fasi, disposte sequenzialmente, per procedere a schematizzare l'intera canzone tramite le reti di Petri.



Con l'INTRO , scatta il gettone ed esegue per la prima volta A che potrebbe essere rappresentata anche da una subnet:

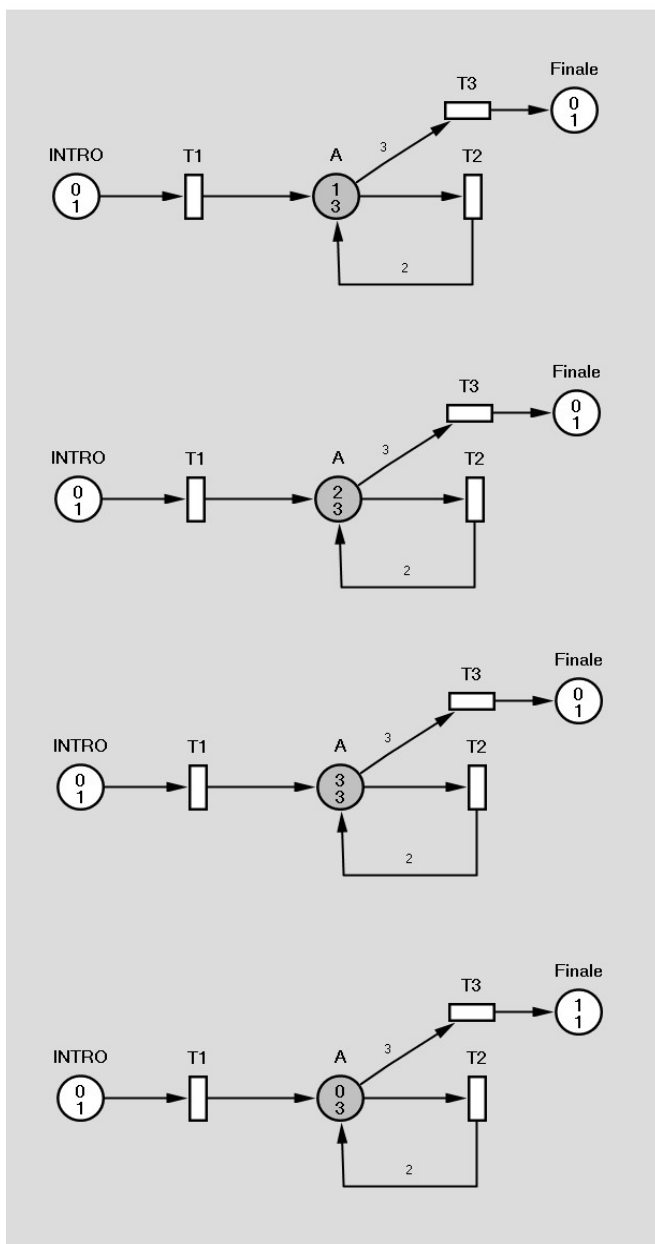


Illustrazione 40: rete di Petri di Satisfaction

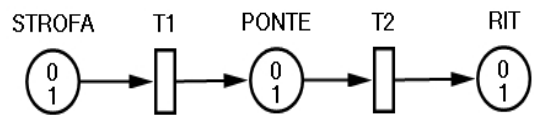


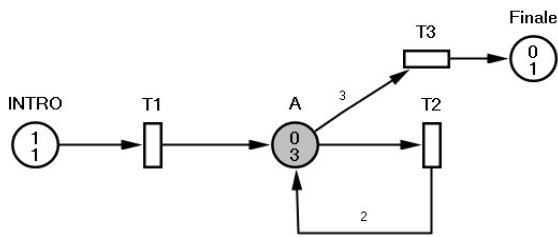
Illustrazione 41: sottorete A Satisfaction

Seconda ripetizione di A

Terza ripetizione di A

Finale (dato dall' arco di peso 3) che consiste nella ripetizione ad libitum dell' INTRO finendo sfumando.

HONK TONK WOMEN



Anche questa canzone può essere strutturata in modo identico a Satisfaction infatti:

Con l'INTRO, scatta il gettone ed esegue per la prima volta A che potrebbe essere rappresentata anche da questa subnet:

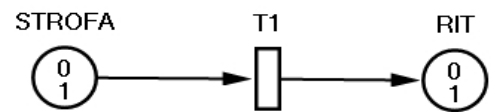
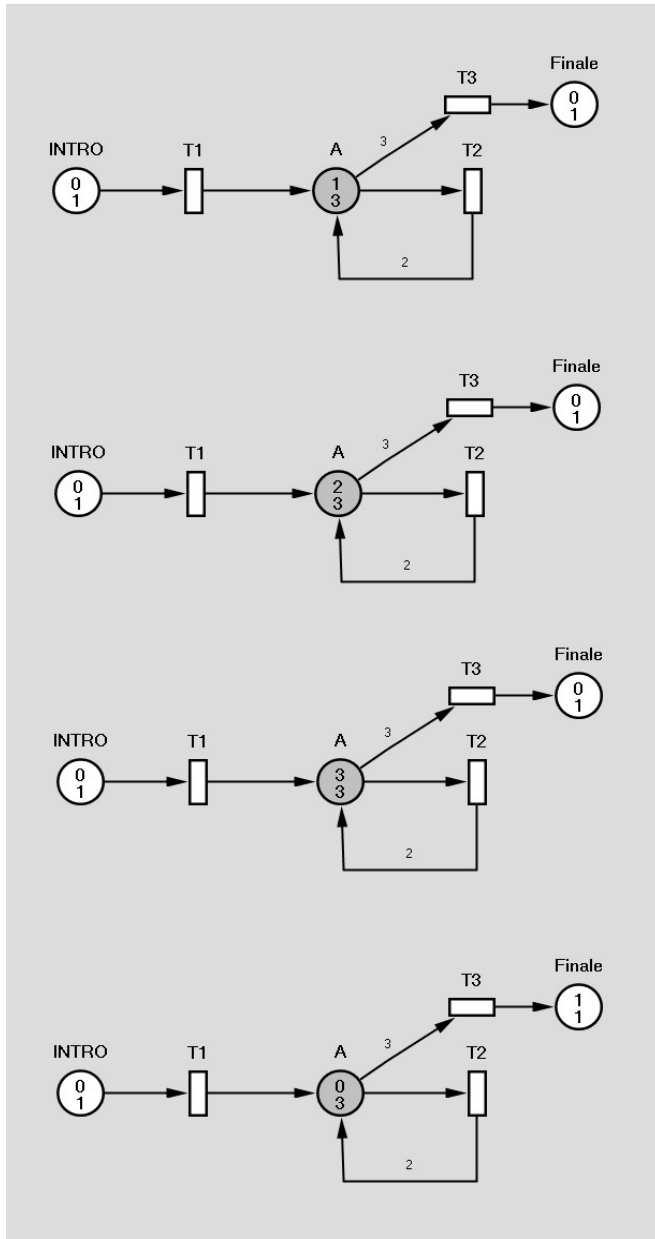


Illustrazione 43: sottorete A di Honk tonk women

(in questo caso non c'è il ponte)

Seconda ripetizione di A

Terza ripetizione di A

Finale

Illustrazione 42: rete di Petri di Honk tonk women

SYMPATHY FOR THE DEVIL

La rappresentazione con le reti di Petri di questa canzone è simile a Satisfaction, infatti anch'essa ha un' INTRO (solo di percussioni) e poi continua con la ripetizione di A per 5 volte al contrario di Satisfaction in cui si ripeteva 3 volte.

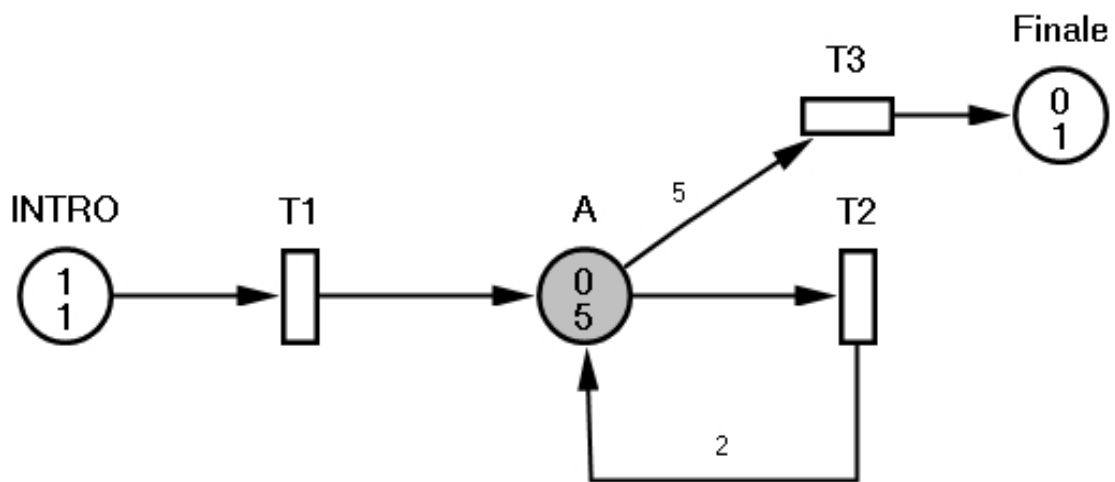


Illustrazione 44: rete di Petri di Sympathy for the devil

A come abbiamo visto prima può essere rappresentata da una subnet:

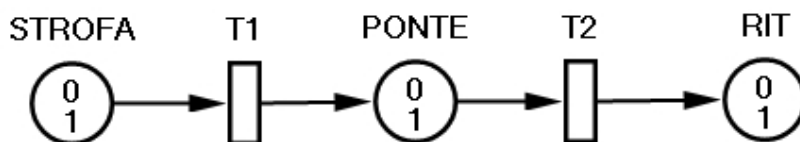


Illustrazione 45: sottorete A di Sympathy for the devil

In questo caso il Finale è dato dall' arco di peso 5 (vedi figura numero 45) che consiste nella ripetizione della STROFA (una parte della sottorete A) per 3 volte sfumando.

LET'S SPEND THE NIGHT TOGETHER

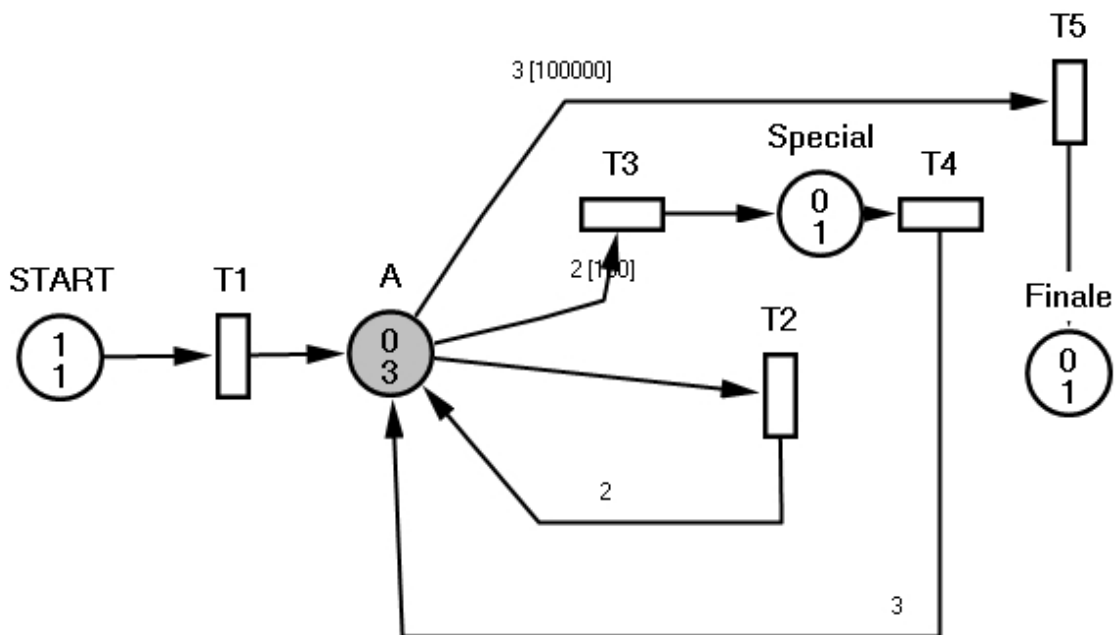


Illustrazione 46: rete di Petri di Let's spend the night together

La canzone si sviluppa come lo schema tipico AABA più un Finale.

Nel nostro caso specifico B = Special e A è rappresentabile da questa subnet:

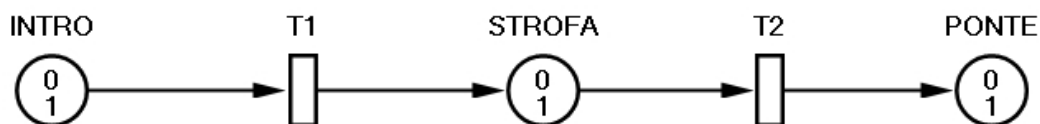


Illustrazione 47: sottorete A di Let's spend the night together

Oltre al peso degli archi vengono inseriti anche dei pesi probabilistici per forzare la giusta sequenza del brano. Il finale è l' INTRO più la STROFA ripetuta sfumando.

PERIODO 1970-1980

WILD HORSES

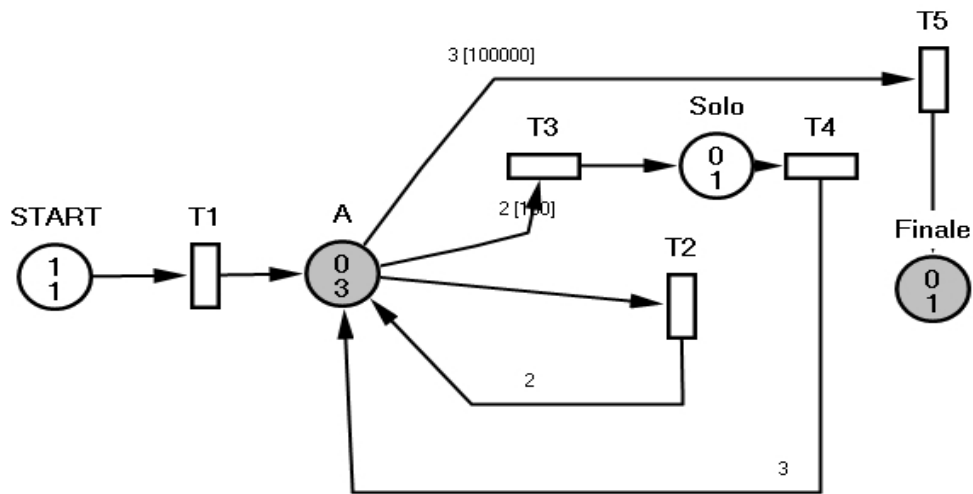


Illustrazione 48: rete di Petri di Wild horses

La canzone è simile a Let's spend the night together vista precedentemente.

Si sviluppa come lo schema tipico AABA più un Finale.

Nel nostro caso specifico B = Solo e A è rappresentabile da questa subnet:

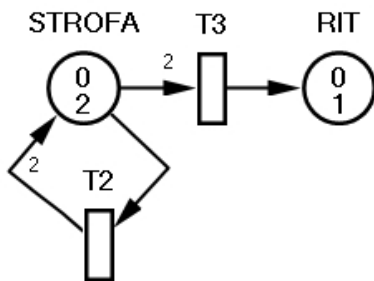


Illustrazione 49: sottorete A di Wild horses

Dalla presente subnet si capisce che la STROFA viene ripetuta due volte e a seguire il RIT. Oltre al peso degli archi vengono inseriti anche dei pesi probabilistici per forzare la giusta sequenza del brano. Il finale è definito dalla seguente subnet:

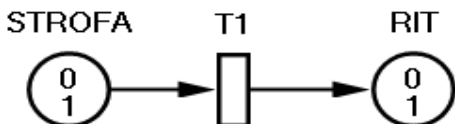


Illustrazione 50: sottorete finale di Wild horses

IT'S ONLY ROCK AND ROLL

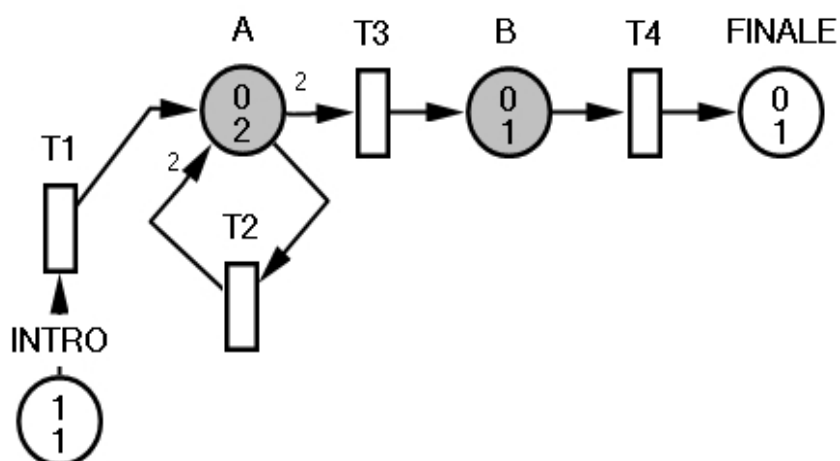


Illustrazione 51: rete di Petri di It's only rock 'n roll

La canzone inizia ad avere una stesura più articolata: INTRO, due volte A, una B e il FINALE. Nel nostro caso specifico A è rappresentabile da questa subnet (incontrata nella canzone Wild horses analizzata prima):

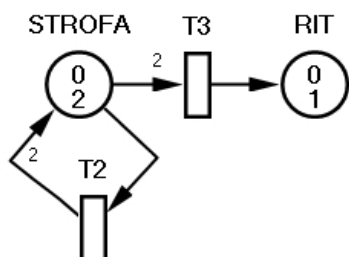


Illustrazione 52: sottorete A di It's only rock 'n roll

Dalla presente subnet si capisce che la STROFA viene ripetuta due volte e a seguire il RIT. Mentre B è definita dalla seguente subnet:

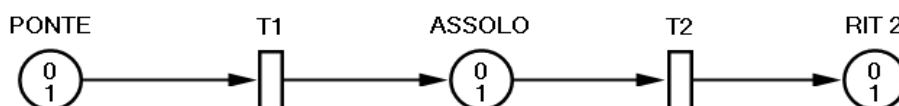


Illustrazione 53: sottorete B di It's only rock 'n roll

La subnet è costituita da un PONTE seguito dall'ASSOLO e da un RIT 2 diverso al RIT originale.

Mentre il FINALE rispetto a tutti i finali precedenti ha un suo svolgimento indipendente.

BROWN SUGAR

La canzone ha una stesura diversa dal solito infatti è composta da un INTRO seguito da due A poi una B e una C per arrivare al finale che consiste nella ripetizione degli accordi del ritornello per 7 volte con l'aggiunta del coro.

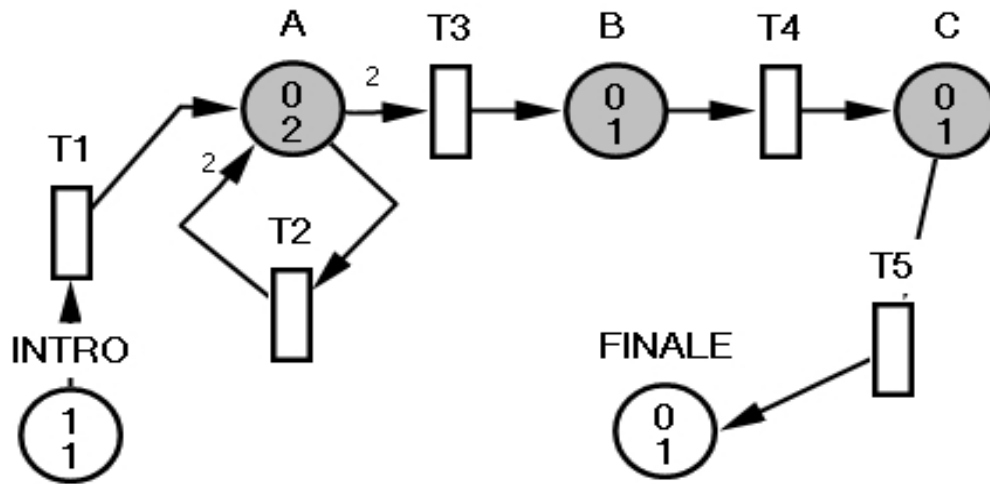


Illustrazione 54: rete di Petri di Brown sugar

A,B,C possono essere considerati come 3 subnet dove i componenti sono sempre 3: STROFA, RIT e PONTE e si combinano in diversi modi. In dettaglio:

Subnet A:

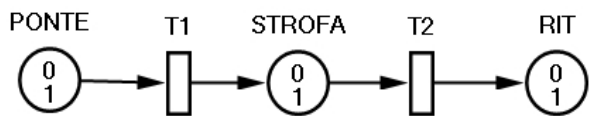


Illustrazione 55: sottorete A di Brown sugar

Subnet B:

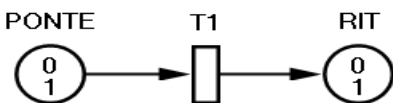


Illustrazione 56: sottorete B di Brown sugar

Subnet C (simile alla subnet finale di wild horses):

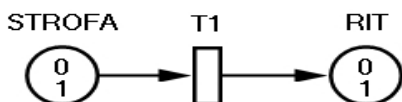


Illustrazione 57: sottorete C di Brown sugar

MISS YOU

La canzone ha una ritmica funky–dance tipica degli ultimi anni 70. Le sonorità e le strutture sono tipiche del momento. In questo caso la stesura è composta da un INTRO, seguito da una A poi una B, un ponte, una B, l'assolo di SAX, una C, per arrivare infine al finale che consiste nella ripetizione degli accordi del ritornello per 4 volte con l'aggiunta dell'armonica sfumando.

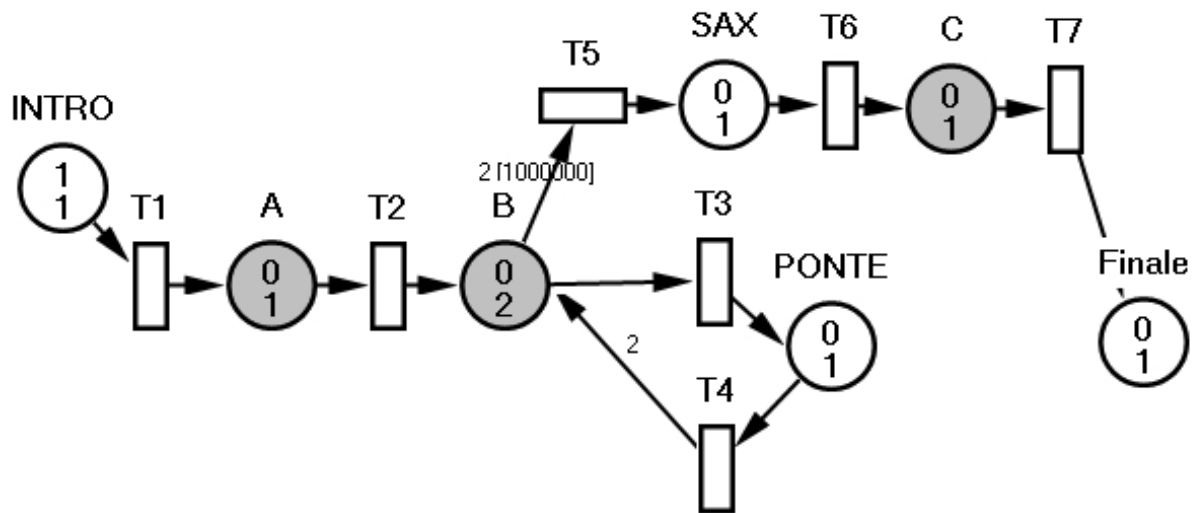


Illustrazione 58: rete di Petri di Miss you

A,B,C possono considerarsi come 3 subnet dove i componenti sono sempre STROFA e RIT con diverse ripetizioni degli accordi.

Subnet A, B e C:

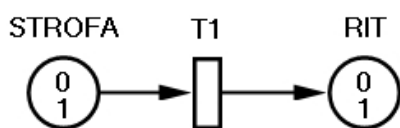


Illustrazione 59: sottorete A/B/C di Miss you

In dettaglio:

A: STROFA x2, RIT x2

B: STROFA x4, RIT x2

C: STROFA x3, RIT x3

PERIODO 1980-1995

START ME UP

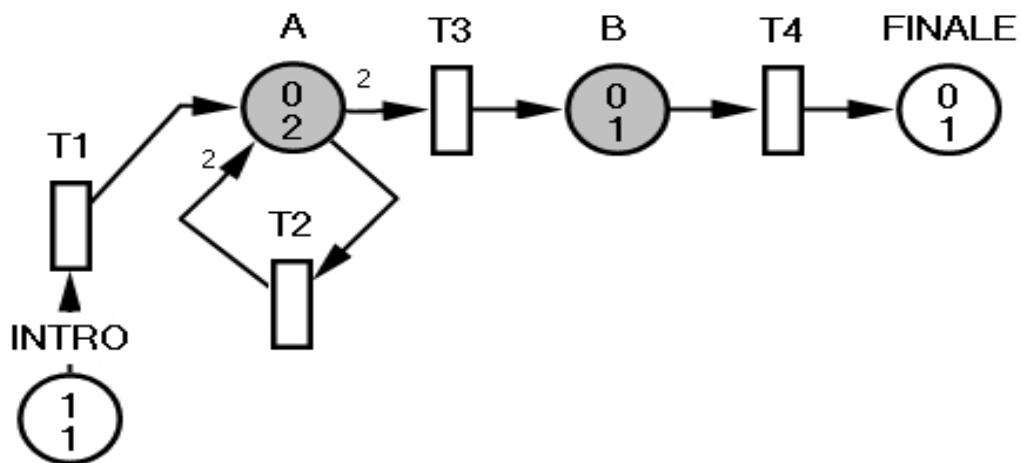


Illustrazione 60: rete di Petri di Start me up

La canzone ha la stessa struttura di It's only rock 'n roll :

INTRO, due volte A, una B e il FINALE.

Come nel caso di Miss you, A e B possono essere considerati subnet dove i componenti sono sempre STROFA e RIT con diverse ripetizioni degli accordi.

Subnet A e B :

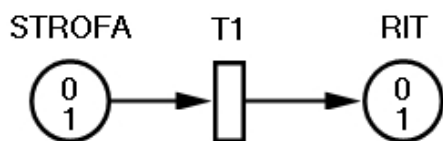


Illustrazione 61: sottorete A/B di Start me up

In dettaglio:

A: STROFA x4, RIT

B: STROFA x3, RIT

LOVE IS STRONG

La canzone ha la stesura simile a Start me up con la variante della B ripetuta:

INTRO, due A, due B e il FINALE.

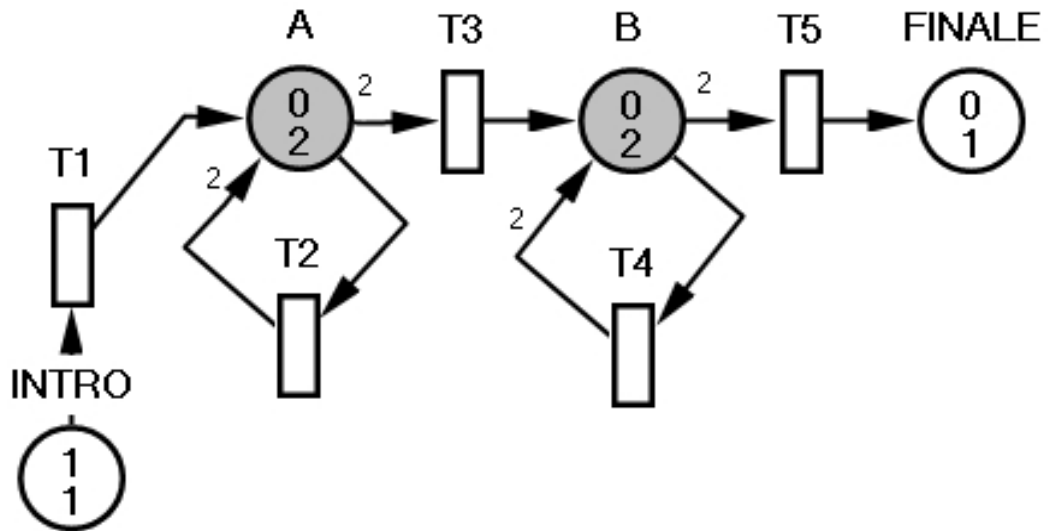


Illustrazione 62: rete di Petri di Love is strong

Le subnet A e B sono così rappresentabili:

Subnet A:

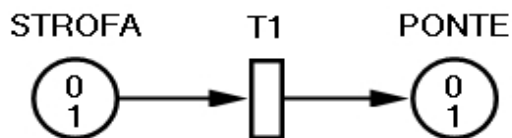


Illustrazione 63: sottorete A di Love is strong

Subnet B:

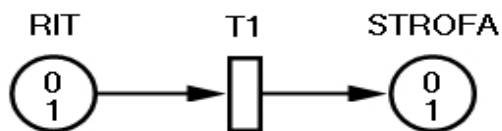


Illustrazione 64: sottorete B di Love is strong

YOU GOT ME ROCKING

Questa canzone è un ritorno al passato infatti la struttura è simile a Let's spend the night together dove vediamo la tipica struttura AABA. Vediamo i dettagli:

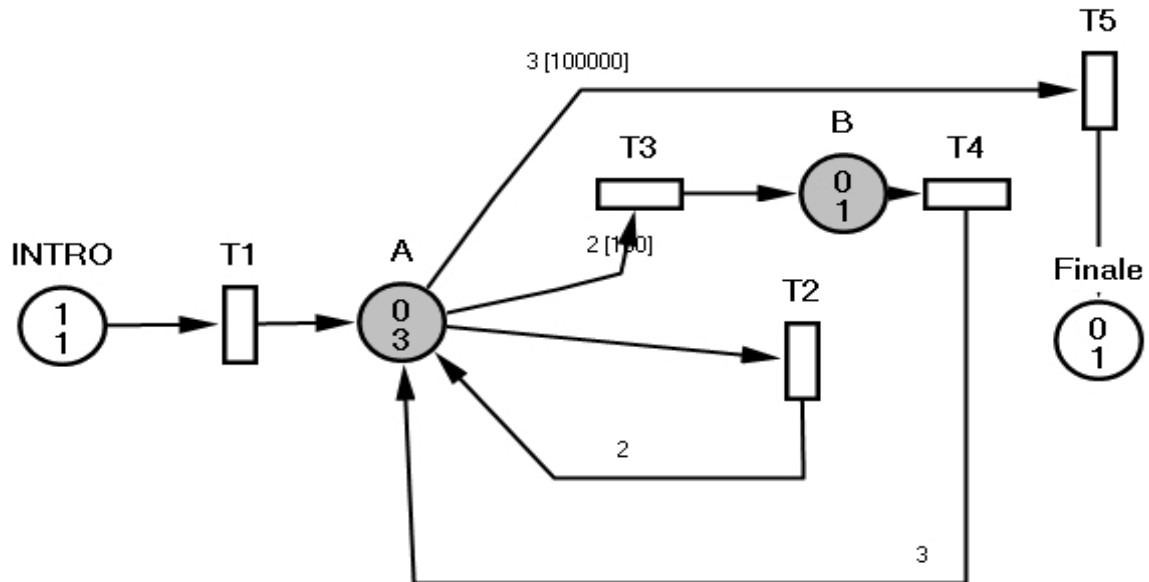


Illustrazione 65: rete di Petri di You got me rocking

Le subnet A e B sono così rappresentabili:

La Subnet A include la STROFA e il RIT:

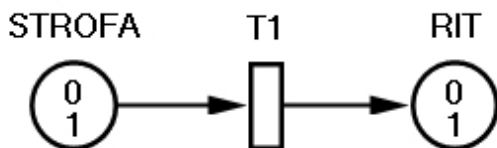


Illustrazione 66: sottorete A di You got me rocking

La Subnet B invece ha una stesura più complessa:

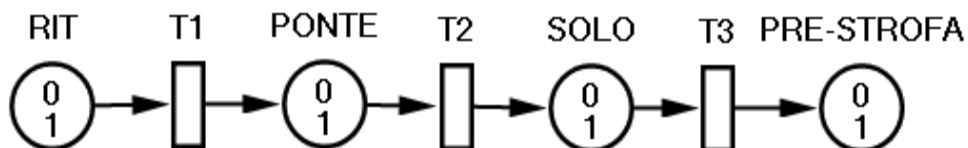


Illustrazione 67: sottorete B di You got me rocking

PERIODO 1995-2010

ANYBODY SEEN MY BABY

Inizia il periodo moderno degli Stones. In questa rete di Petri è rappresentata anche la sezione RAP del brano. La canzone si estende in questo modo:

INTRO,A,PRESTROFA,A,RAP e Finale

Vediamo di seguito la rappresentazione grafica:

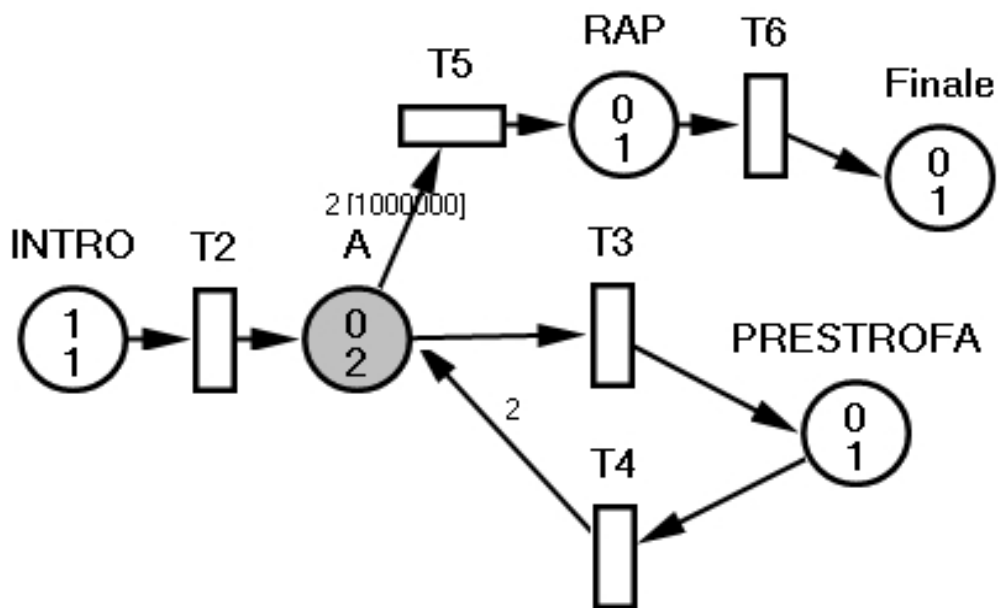


Illustrazione 68: rete di Petri di Anybody seen my baby

La Subnet A è quindi così rappresentabile:

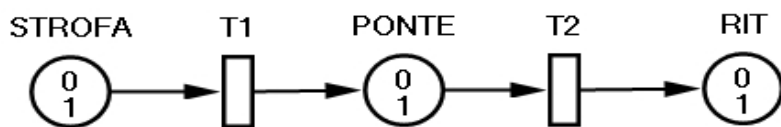


Illustrazione 69: sottorete A di Anybody seen my baby

STREETS OF LOVE

L'ultima canzone degli stoness è un tipico successo commercial radiofonico con struttura semplice, orecchiabile e dritta fino alla fine ripetendo STROFA e RIT con all'interno solo qualche variante.

La canzone si struttura in questo modo:

INTRO,A,B,SOLO,C e Finale.

Vediamo di seguito la rappresentazione grafica:

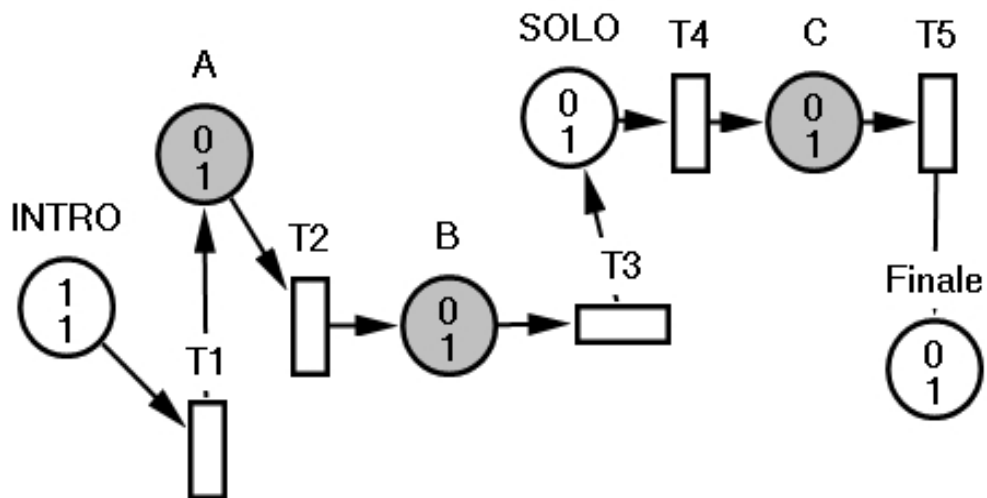


Illustrazione 70: rete di Petri di Streets of love

A,B,C possono essere considerate come 3 subnet dove i componenti sono sempre STROFA e RIT con diverse ripetizioni e strutturazione degli accordi.

Subnet A, B e C:

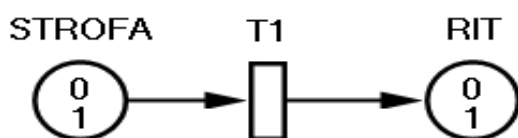


Illustrazione 71: sottorete A/B/C di Streets of love

CAPITOLO 5

DIFFERENZE E ANALOGIE DEI BRANI ANALIZZATI NEI DIVERSI PERIODI STORICI

Guardando i risultati e confrontando le varie strutture è possibile approfondire la ricerca facendo una valutazione generale per poi addentrarsi nello specifico di ogni periodo storico. In generale è possibile affermare che le strutture dei brani analizzati, sono a volte simili tra loro differenziandosi per le sottoreti.

Possiamo sostenere la tesi che in tutti i brani analizzati c'è il marchio di fabbrica dei Rolling Stones che caratterizza l' INTRO ossia il riff di chitarra, di basso, di piano o di qualsiasi altro strumento.

Nel proseguimento delle canzoni si trovano, in tutti i casi, una STROFA (A), a cui segue un RIT (ritornello) o un PONTE dopo si può anche incontrare una variante cioè una B o uno SPECIAL o un SOLO. Il FINALE il più delle volte va sfumando.

Il suono britannico degli Stones si fonde insieme al rock americano, infatti le ritmiche sono tipiche dello stile rock anche se il batterista Charlie Watts nasce come jazzista.

Nei paragrafi successivi si vuole osservare in dettaglio l'evoluzione dei brani che hanno caratterizzato ogni periodo degli Stones, per portare alla luce i cambiamenti che le strutture delle canzoni hanno registrato.

PERIODO 1960-1970

Le canzoni del periodo 1960-1970 rispecchiano il rock trasgressivo come in “*Satisfaction*” e “*Honk tonk women*” o, verso la fine degli anni sessanta, rock più psichedelico come “*Sympathy for the devil*”.

Di questo periodo abbiamo analizzato: “*Satisfaction*”, “*Honk tonk women*”, “*Sympathy for the devil*” e “*Let's spend the night together*”.

Le prime tre hanno praticamente la stessa struttura infatti:

- “*Satisfaction*” → INTRO + A x 3 + FINALE (A=strofa/ponte/rit)
- “*Honk tonk women*” → INTRO + A x 3 + FINALE (A=strofa/rit)
- “*Sympathy for the devil*” → INTRO + A x 5 + FINALE (A=strofa/ponte/rit)

si differenziano solo dalle ripetizioni e dalla sottorete A.

Per quanto riguarda “*Let's spend the night together*” si registra una struttura decisamente nuova per gli Stones una AABA (B=special e A=intro/strofa/ponte).

PERIODO 1970-1980

Le canzoni del periodo 1970-1980 vedono l'apertura compositiva del gruppo a strutture più articolate e complesse. In dettaglio:

- “*Wild horses*” → AABA (A = strofa x 2 + rit e B = solo) e Finale (strofa + rit)
- “*It's only rock 'n roll*” → INTRO-AAB (A = strofa x 2 + rit e B = ponte/assolo/rit2) e Finale
- “*Brown sugar*” → INTRO-ABC (A= ponte/strofa/rit B= ponte/rit C= strofa/rit) e Finale
- “*Miss you*” → INTRO-AB-PONTE-B-SAX-C-FINALE

(dove A,B e C si differenziano per ripetizioni di strofe e rit)

Queste canzoni, analizzate, sono totalmente diverse una dall'altra ma qualcosa le accomuna come in “*Wild horses*” e “*It's only rock 'n roll*” la A ha la stessa stesura o come in “*Brown sugar*” e “*Miss you*” dove la struttura è suddivisa in tre sezioni ABC.

“*Wild horses*” è una ballata; “*It's only rock 'n roll*” e “*Brown sugar*” sono due canzoni rock tipiche degli Stones, ma “*Miss you*” è una sorprendente canzone con ritmica Funky-Dance. Le strutture sono più ricercate e con sonorità diverse grazie anche al sax e all'armonica.

PERIODO 1980-1995

Le canzoni del periodo 1980-1995 vedono sempre la contrapposizione tra l'apertura all'era commerciale e il ritorno alle origini ma vediamo in dettaglio:

- "*Start me up*" → INTRO-AAB (A = strofa x 4 + rit e B = strofa x 3 + rit) e Finale
- "*Love is strong*" → INTRO-AABB (A = strofa/ponte e B = rit/strofa) e Finale
- "*You got me rocking*" → INTRO-AABA (A = strofa/rit e B = rit/ponte/solo/prestrofa) e Finale

Queste canzoni analizzate come detto prima sono totalmente diverse una dall'altra ma qualcosa le accomuna come l' INTRO e il Finale sfumato.

"*Start me up*" e "*Love is Strong*" sono due canzoni rock commerciali tipiche degli anni Ottanta/Novanta, mentre con "*You got me rocking*" vi è un ritorno al passato sia come struttura della canzone che come sonorità.

PERIODO 1995-2010

Le canzoni di questo ultimo periodo vedono un cambiamento drastico, infatti il suono della band passa da rock a pop-commerciale. Vediamo quindi in dettaglio:

- "*Anybody seen my baby*" → INTRO-A-Prestrofa-A-Rap-Finale (A = strofa/ponte/rit)

In questa canzone vediamo il suono pop degli Stones dando spazio al riff di basso accattivante ripetuto per quasi tutta la struttura, inoltre vi sono due novità:

1. la Prestrofa tipicamente utilizzata come stacco tra rit e la ripresa della strofa.
2. il Rap che a metà canzone esordisce e rende il pezzo diverso dal solito.

- "*Streets of love*" → INTRO-A-B-Solo-C-Finale

Questa è una ballata pop all'avanguardia studiata a tavolino come hit commerciale, infatti in Italia viene utilizzata per lo spot di una compagnia di telecomunicazioni.

A,B,C presentano la stessa struttura cioè Strofa-Rit differenziandosi soltanto per il numero di ripetizione e strutturazione degli accordi.

CONSIDERAZIONI MUSICOLOGICHE

Nei diversi periodi storici si può notare che le canzoni degli Stones hanno avuto delle influenze esterne tipiche del periodo. Nel periodo 1960-1970 rimasero fedeli al proprio suono rock duro e trasgressivo che permise alla band di contraddistinguersi dalle sonorità più morbide tipiche di quel periodo (I Beatles). Questo sarà solo il punto di partenza che declinerà poi negli anni. Infatti già con *“Sympathy for the devil”* c'è un adeguarsi alla moda hippy e alla psichedelia rock tipica degli ultimi anni Sessanta. Nel periodo 1970-1980 l'influenza è data dal rock radiofonico e dalla disco degli ultimi anni Settanta. Nel periodo 1980-1995 la band raccoglie i frutti del passato e la concentrazione passa dalle canzoni alla vita mondana e alle trasgressioni da rock star, è così che infatti in questi quindici anni il gruppo vivacchia con live e senza novità. Gli Stones degli ultimi venti anni si sono completamente adeguati alle mode e ai suoni che li circondano senza però decadere nel banale e dando ad ogni pezzo una firma propria del gruppo.

L'evoluzione dei brani è data anche dall'incidenza interna dettata dalle menti del gruppo. Richards è per lo stile rock/blues grezzo tipico degli Stones anni Sessanta/Ottanta con qualche ritorno negli anni Novanta, mentre Jagger, ha un'anima commerciale sempre al passo con i tempi tipico degli Stones dagli anni Ottanta ad oggi. Il risultato è una miscelazione di rock/blues e pop. Questo incontro/scontro all'interno ed esterno del gruppo rende le sonorità degli Stones uniche al mondo portando all'apice delle classifiche ogni loro creazione.

Se la longevità forzata degli ultimi vent'anni ha reso i Rolling Stones delle stagionate caricature di rockstar, la selvaggia creatività dei loro anni d'oro ha marchiato a fuoco la storia del rock. Essi sono diventati il prototipo della rock band, costruita attorno ad un frontman insolente e carismatico, ad un chitarrista-funambolo e ad una sezione ritmica lussureggiante. Sono stati loro a tracciare la via maestra attraverso la quale la musica di Chuck Berry ha varcato le soglie del Duemila.

É il gruppo che dal vivo ha avuto il maggior numero di spettatori della storia e ha venduto milioni di dischi. In fondo, non è importante stabilire se siano davvero la più grande band del rock.

I Rolling Stones, semplicemente, sono il rock.

CAPITOLO 6

CONCLUSIONI

Con questo elaborato si è dimostrato, attraverso l'analisi svolta sui campioni scelti dal repertorio dei Rolling Stones e ricorrendo alla rappresentazione schematica di ogni struttura dei brani, la possibilità di utilizzare didatticamente le reti di Petri,.

In secondo luogo ha permesso di chiarire l'evoluzione strutturale dei brani alla luce delle varie influenze interne ed esterne al gruppo.

Si può affermare che l'evoluzione dei brani ha avuto un andamento sequenziale positivo e stimolante dai primi anni d'esordio fino agli anni Ottanta per poi differenziarsi, o per meglio dire, adeguarsi alle strutture pop-commerciali degli ultimi vent'anni.

BIBLIOGRAFIA:

- [3] Diez Georg, *Beatles contro Rolling Stones*, Feltrinelli, 2001
- [5] Loog Oldham Andrew, *Stoned. Come s'inventa la più grande rock'n'roll band del mondo*, Arcana, 2001, Roma.
- [6] Brian White, *The Rolling Stones. The story*, Lo Vecchio, 2007
- [7] Rej Bent, *The Rolling Stones gli anni magici*, Rizzoli, 2006
- [8] Valentini Andrea, *3.7.69. Brian Jones. Morte di un Rolling Stone*, Tsunami, 2009
- [10] D. Loewenstein, P. Dodd e C. Watts, con la traduzione di Riccardo Bertoncelli e Franco Zanetti, *According to the Rolling Stones*, Mondadori, 2003, Milano.
- [11] Bill Wyman e Richard Havers, *Rolling with the Stones*, Mondadori, 2002
- [12] Walter Piston, *Armonia*, E.D.T, 1989, Torino.
- [14] A. Baratè, L. A. Ludovico, G. Vercellesi, *Reti di Petri, Musica e Multimedialità*, LIM, 2004, Milano.
- [15] A. Baratè, L. A. Ludovico, G. Haus, *Musica Analysis and modelling through Petri Nets*, LIM, Milano.
- [18] M.Cattaneo, *Analisi formale e strutturale di partiture dei beatles*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano

SITOGRAFIA:

- [1] <http://www.lim.dico.unimi.it>
- [2] http://it.wikipedia.org/wiki/Rolling_stones
- [4] <http://www.rollingstones.com>
- [9] <http://www.ondarock.it/rockedintorni/rollingstones.htm>
- [13] <http://www.musicnotes.com>
- [16] http://lim.dico.unimi.it/teaching/materials_pdf/PetriNetMus.pdf
- [17] http://www.ludovico.net/lab_info_appl_musica.php

Indice delle illustrazioni

Illustrazione 1: I Rolling Stones da sinistra a destra: Charlie Watts (batteria), Keith Richards (chitarra), Mick Jagger (voce) e Ronnie Wood (chitarra).....	5	Illustrazione 40: rete di Petri di Satisfaction.....	41
Illustrazione 2: copertina album Rolling Stones.....	6	Illustrazione 41: sottorete A Satisfaction.....	41
Illustrazione 3: copertina album Aftermath.....	6	Illustrazione 42: rete di Petri di Honk tonk women.....	42
Illustrazione 4: copertina album Between the buttons.....	7	Illustrazione 43: sottorete A di Honk tonk women.....	42
Illustrazione 5: copertina album Their satanic majesties request.....	7	Illustrazione 44: rete di Petri di Sympathy for the devil.....	43
Illustrazione 6: copertina album Beggars banquet.....	7	Illustrazione 45: sottorete A di Sympathy for the devil.....	43
Illustrazione 7: copertina album Let it bleed.....	8	Illustrazione 46: rete di Petri di Let's spend the night together.....	44
Illustrazione 8: copertina album Sticky fingers.....	9	Illustrazione 47: sottorete A di Let's spend the night together.....	44
Illustrazione 9: copertina album Exile on main street.....	9	Illustrazione 48: rete di Petri di Wild horses.....	45
Illustrazione 10: copertina album Some girls.....	10	Illustrazione 49: sottorete A di Wild horses.....	45
Illustrazione 11: copertina album Tattoo you.....	11	Illustrazione 50: sottorete finale di Wild horses.....	45
Illustrazione 12: copertina album Voodoo lounge.....	12	Illustrazione 51: rete di Petri di It's only rock 'n roll.....	46
Illustrazione 13: copertina album Bridges to babylon.....	13	Illustrazione 52: sottorete A di It's only rock 'n roll.....	46
Illustrazione 14: copertina album A bigger bang.....	13	Illustrazione 53: sottorete B di It's only rock 'n roll.....	46
Illustrazione 15: intro satisfaction [13].....	15	Illustrazione 54: rete di Petri di Brown sugar.....	47
Illustrazione 16: intro Honk tonk women.....	16	Illustrazione 55: sottorete A di Brown sugar.....	47
Illustrazione 17: intro brown sugar.....	21	Illustrazione 56: sottorete B di Brown sugar.....	47
Illustrazione 18: intro miss you.....	22	Illustrazione 57: sottorete C di Brown sugar.....	47
Illustrazione 19: intro start me up.....	23	Illustrazione 58: rete di Petri di Miss you.....	48
Illustrazione 20: intro anybody seen my baby.....	26	Illustrazione 59: sottorete A/B/C di Miss you.....	48
Illustrazione 21: posti, transizioni e archi.....	28	Illustrazione 60: rete di Petri di Start me up.....	49
Illustrazione 22: peso arco.....	29	Illustrazione 61: sottorete A/B di Start me up.....	49
Illustrazione 23: pesi e token prima della transizione.....	29	Illustrazione 62: rete di Petri di Love is strong.....	50
Illustrazione 24: pesi e token dopo la transizione.....	30	Illustrazione 63: sottorete A di Love is strong.....	50
Illustrazione 25: abilitazione della transizione alternativa.....	31	Illustrazione 64: sottorete B di Love is strong.....	50
Illustrazione 26: peso probabilistico.....	32	Illustrazione 65: rete di Petri di You got me rocking.....	51
Illustrazione 27: esempio rete di Petri.....	33	Illustrazione 66: sottorete A di You got me rocking.....	51
Illustrazione 28: raffinamento.....	33	Illustrazione 67: sottorete B di You got me rocking.....	51
Illustrazione 29: sottorete.....	33	Illustrazione 68: rete di Petri di Anybody seen my baby.....	52
Illustrazione 30: oggetti musicali.....	35	Illustrazione 69: sottorete A di Anybody seen my baby.....	52
Illustrazione 31: sequenza oggetti musicali.....	35	Illustrazione 70: rete di Petri di Streets of love.....	53
Illustrazione 32: fusione.....	36	Illustrazione 71: sottorete A/B/C di Streets of love.....	53
Illustrazione 33: alimentazione congiunta.....	36		
Illustrazione 34: alimentazione alternativa.....	36		
Illustrazione 35: congiunzione.....	36		
Illustrazione 36: trasposizione.....	37		
Illustrazione 37: loop 1.....	37		
Illustrazione 38: loop 2.....	37		
Illustrazione 39: interfaccia grafica Scoresynth.....	38		