

bitcoin

Il protocollo Bitcoin consente di scambiare moneta virtuale, utilizzando una struttura dati immutabile chiamata **blockchain** e basata su primitive crittografiche.

transacções

BLOCKCHAIN

RETE DI CONTRACTVM

NODO

Blockchain software

Chain DHT

DappManager

Dapp1 DB API

API

Client Client Client Client

contractvm

Bitcoin è decentralizzato: nessuna banca o ente può manipolare le transazioni, dato che tutti i dati sono condivisi e verificati dagli utenti. **Contractvm** sfrutta la blockchain di Bitcoin per costruire sistemi software generici, decentralizzati e sicuri.

CASI DI STUDIO

MESSAGE-ORIENTED MIDDLEWARE

I client utilizzano il middleware per scambiare messaggi in modo asincrono. Il middleware decentralizzato garantisce l'integrità dei messaggi.

CONTRACT-ORIENTED MIDDLEWARE

I client dichiarano il comportamento offerto e quello richiesto attraverso dei contratti. I client che violano i contratti vengono automaticamente sanzionati.

BLOCKSTORE

Blockstore è un database chiave-valore decentralizzato. L'utilizzo di Contractvm ha ridotto il numero di righe di codice del 90%.

<http://contractvm.github.io>

<http://tcs.unica.it>

dapps

Sviluppare app decentralizzate, dette **dapps**, con Contractvm è semplice: il framework è indipendente dal linguaggio di programmazione, e astrae dalla gestione di blockchain e protocolli.

```

class BlockStoreProto:
    PLUGIN_CODE = 0x08
    METHOD_SET = 0x01
    METHOD_LIST = (METHOD_SET)

class BlockStoreMessage(Message):
    def set(key, value):
        m = BlockStoreMessage()
        m.Key = key
        m.Value = value
        m.PluginCode = BlockStoreProto.PLUGIN_CODE
        m.Method = BlockStoreProto.METHOD_SET
        return m

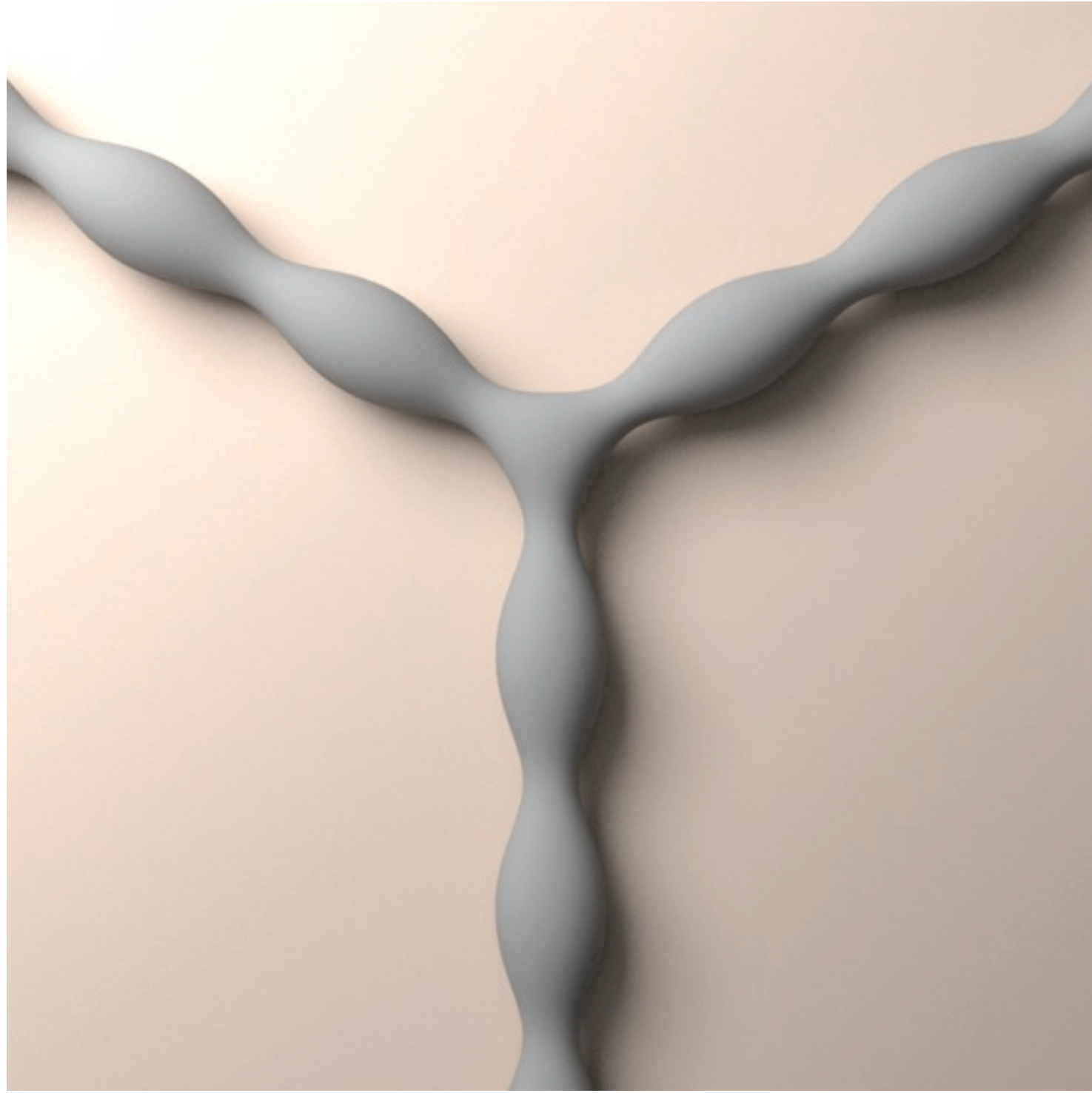
    def toJSON(self):
        data = super(BlockStoreMessage, self).toJSON()
        if self.Method == BlockStoreProto.METHOD_SET:
            data['key'] = self.Key
            data['value'] = self.Value
        else:
            return None
        return data
        
```

/ A framework for decentralized applications on the Bitcoin blockchain /

Bitcoin è un'applicazione in cui nodi mutuamente inaffidabili interagiscono per scambiarsi moneta virtuale. Il protocollo di Bitcoin è decentralizzato, ovvero la sua correttezza non richiede il ricorso ad autorità affidabili. Questo garantisce che né banche, né governi o altri enti possano prendere il controllo del sistema. Per questi motivi, Bitcoin è alla base di una nascente rivoluzione tecnologica, commerciale e finanziaria a livello globale.

Contractvm è un framework che sfrutta il protocollo Bitcoin per costruire sistemi software generici e decentralizzati. Tali sistemi sono sicuri "by design", poiché ereditano le proprietà di Bitcoin, ed in particolare essi sono protetti da attacchi o malfunzionamenti da parte di una minoranza dei nodi che li compongono.

Abbiamo validato il framework, utilizzandolo per realizzare varie applicazioni decentralizzate: un database chiave-valore, un middleware orientato ai messaggi, e un middleware in cui l'interazione tra servizi mutuamente inaffidabili è regolata da contratti. In tutti i casi di studio analizzati, l'uso del framework ha permesso di ridurre notevolmente l'onere di sviluppo a carico del programmatore.



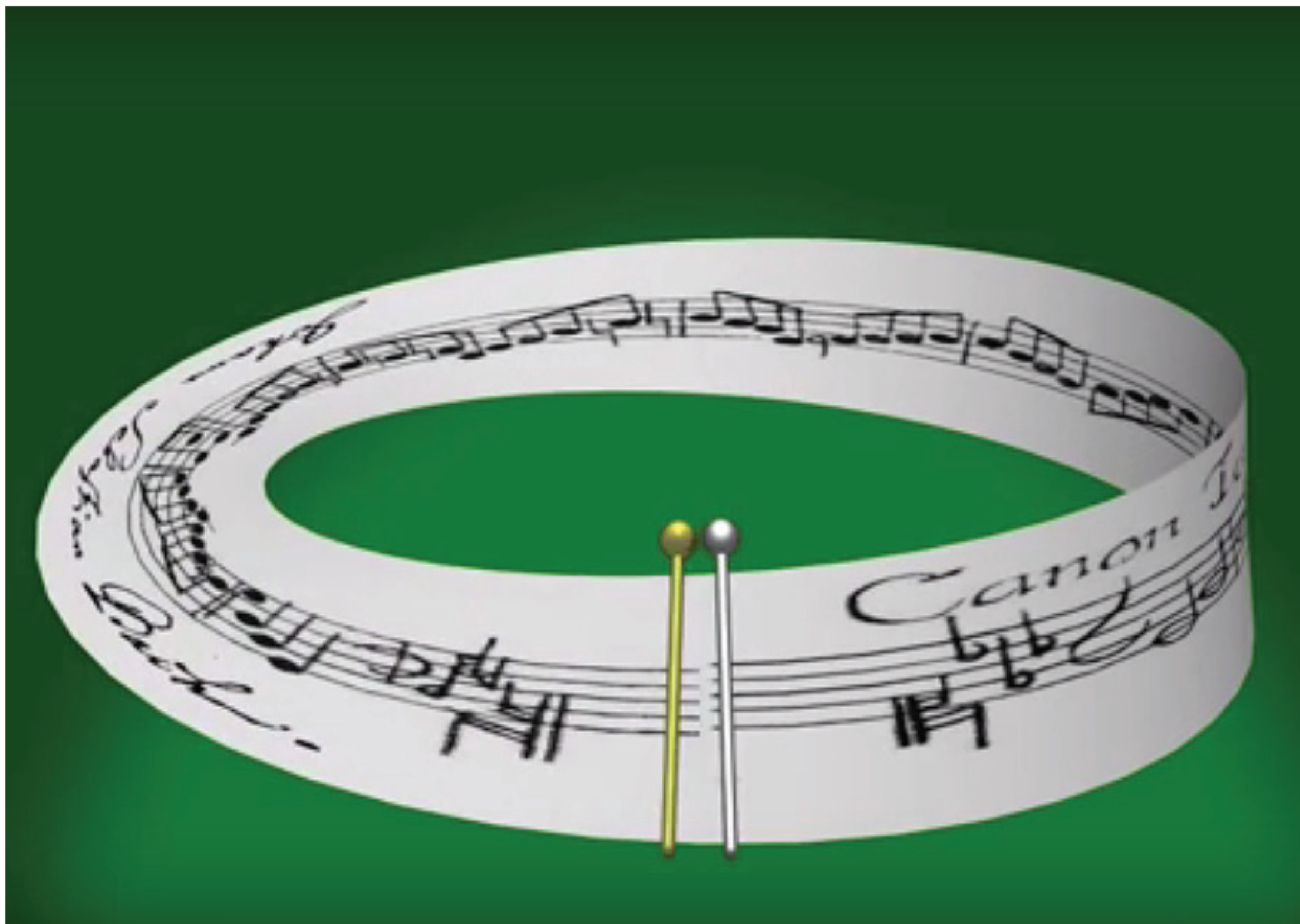
/ Constant mean curvature immersions of the thrice punctured sphere /

La superficie di contatto di due fluidi aventi pressione costante, diverse tra loro, gode di particolari proprietà fisiche: in ogni punto la superficie è "mediamente" curvata alla stessa maniera. Matematicamente, quest'ultima condizione si traduce richiedendo che la curvatura media della superficie sia costante.

Le bolle di sapone o i palloncini forniscono due esempi di queste superfici. Siamo abituati a immaginare una bolla di sapone chiusa avente forma sferica, ma se si potesse allungare indefinitamente, questa assumerebbe una particolare forma di cilindro bitorzolato, alcuni dei quali possono essere incollati insieme formando la superficie che, in matematica, viene chiamata k -noide CMC, di cui un esempio viene mostrato in Figura 1. Una particolare famiglia di questi k -noidi è stata classificata intorno alla seconda metà degli anni '90 e recentemente sono state sviluppate nuove tecniche per ottenere e studiare classi notevoli di superfici aventi curvatura media costante, le quali costituiscono il principale argomento del mio lavoro di tesi, nel quale mi sono interessato maggiormente al caso dei trinoidi immersi in una forma spaziale tridimensionale.

Recentemente lo studio matematico delle superfici CMC ha ricevuto grande interesse in chimica poiché queste superfici rappresentano modelli per blocchi di copolimeri in cui i diversi componenti hanno una energia interfacciale diversa da zero.

Figura 1: Un esempio di 3-noide (sinistra) e uno di 4-noide (destra)



/ La scala diatonica generalizzata e gli alberi di Stern-Brocot/

Ogni canone cancrizzante pu essere rappresentato su un nastro di Moebius costruito opportunamente. Partendo dall'inizio del pentagramma, si percorre la superficie in due direzioni opposte: l'esecuzione delle note percorse coincide con l'esecuzione reale del canone. Immagine tratta da www.josleys.com

La generalizzazione del concetto di scala diatonica si sviluppa nell'ambito di una nuova e più generale teoria musicale nota come mathematical music theory. Tale teoria nasce intorno al 1960 per descrivere i sistemi musicali post-tonali che la teoria musicale tradizionale non era in grado analizzare esaurientemente, e utilizza modelli matematici anche per la pratica compositiva e la musicoterapia. Anche strutture musicali basilari come le scale non sempre possono essere descritte attraverso la teoria musicale tradizionale. Il sistema in uso dal 1600 nella cultura musicale occidentale è quello equabile, in cui l'ottava viene divisa in 12 parti uguali, ma esistono altre divisioni che hanno originato scale diverse. Un esempio è il temperamento con $N = 53$ note di Robert Bosanquet o quello di $N = 31$ note di Nicola Vicentino. Inoltre nel XX secolo sono numerosi gli esempi di scale musicali in un ambiente cromatico di N note con $N > 12$: Ivan Wyschnegradsky, ad esempio, nella Prefazione dei suoi Preludi op. 20 composta nel 1916, utilizza una scala diatonica di 13 note immersa in un universo cromatico di 24. Sorge quindi spontanea la domanda: esiste un analogo della scala diatonica standard in un dato sistema cromatico di N note anziché 12? Lo scopo di questo lavoro è rispondere a tale domanda attraverso gli strumenti matematico-musicali della musical set theory e l'utilizzo degli alberi di Stern-Brocot riordinati come modelli matematici per le scale diatoniche generalizzate.

Tesi di **Sonia Cannas**,

Relatore **Lucio Cadeddu**