

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA  
E DELL'INFORMAZIONE "MAURIZIO SCARANO"

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA  
E DELLE TELECOMUNICAZIONI

**Assessment delle performance di Elixir  
nell'ambito IOT.**

**Relatore:**

Prof. Ciro D'Elia

**Candidato:**

Nico Fiorini

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

Questa è una dedica

La perfezione non è il nostro obbiettivo ma la nostra tendenza

*Omar Palermo*



# Abstract

L'industria del software si trova a fronteggiare la necessità di sviluppare software sempre più scalabili e performanti per fronteggiare l'aumento degli utenti e di servizi che ne fanno utilizzo. In questo contesto, Elixir, un linguaggio di programmazione funzionale e concorrente basato su Erlang, emerge come una scelta promettente per la costruzione di sistemi altamente affidabili e reattivi, semplificando di molto lo sviluppo di software concorrentiale.

Questo studio si propone di analizzare le caratteristiche di Elixir e le sue performance attraverso una serie di esperimenti empirici esplorando diversi aspetti delle performance mettendo in rilievo vantaggi e svantaggi nell'adottarlo.

I risultati di questa ricerca forniranno una comprensione approfondita delle capacità di Elixir in termini di prestazioni e affidabilità consentendo agli sviluppatori di fare una scelta pensata alle esigenze dei loro progetti.

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Caratteristiche di Elixir</b>	<b>3</b>
2.1	Introduzione . . . . .	3
2.2	Il paradigma funzionale . . . . .	4
	<b>Bibliografia</b>	<b>5</b>

# Capitolo 1

## Introduzione

Elixir è un linguaggio di programmazione dinamico e funzionale sviluppato nel 2012 da José Valim, con l'obiettivo di favorire una maggiore scalabilità e produttività nella macchina virtuale di Erlang, mantenendo al contempo la compatibilità con l'ecosistema di Erlang[1]. Elixir si è affermato come una promettente scelta nell'industria del software, specialmente in contesti dove è richiesta scalabilità, tolleranza agli errori e reattività grazie al suo approccio concorrenziale.

In particolare, Elixir può risultare vantaggioso nel campo dell'IoT per diversi motivi:

1. **Concorrenza:** Nell'ambito dell'IoT, la gestione simultanea di dispositivi è essenziale. Elixir, grazie alla sua capacità di gestire facilmente la concorrenza, consente il monitoraggio e il controllo efficiente di numerosi dispositivi contemporaneamente.
2. **Fault Tolerance:** Data la natura degli ambienti IoT, dove i dispositivi possono guastarsi improvvisamente, Elixir offre strumenti per la supervisione e la gestione degli errori, garantendo la continuità delle operazioni anche in caso di fallimenti.
3. **Sviluppo Rapido e Manutenzione:** Elixir è un linguaggio moderno che offre una sintassi efficiente e snella, oltre a strumenti di sviluppo come Mix per la gestione delle dipendenze e l'ambiente interattivo iex. La presenza di un package manager (Hex)[2] e la possibilità di generare automaticamente la documentazione facilitano il processo di sviluppo e manutenzione del codice.

Il trattato esplora Elixir concentrandosi su due aspetti principali: la semplicità e le performance. Si analizzano i punti di forza di un linguaggio funzionale

e come questi sono sfruttati in Elixir, con un focus sulla concorrenza. Nella scelta di un linguaggio, la semplicità è fondamentale e deve essere accessibile a tutti i programmatori. Tuttavia, l'efficienza è altrettanto importante, quindi vengono condotti test empirici per valutare le performance di Elixir.

In particolare il lavoro effettuato è così ripartito:

- Nel capitolo 2 si discute del linguaggio funzionale, esaminando le astrazioni offerte da Elixir per lo sviluppo di codice affidabile, si tratta la concorrenza e come la Erlang VM si occupa della gestione dei processi.
- Nel capitolo 3 si spiega il lavoro sperimentale svolto e i risultati ottenuti (continuare)

# Capitolo 2

## Caratteristiche di Elixir

### 2.1 Introduzione

In questo capitolo, esamineremo le caratteristiche distintive di Elixir, un linguaggio di programmazione funzionale e concorrente che sfrutta appieno la potenza della piattaforma OTP (Open Telecom Platform).

Elixir, scritto in Erlang e eseguito sulla macchina virtuale Erlang (BEAM), eredita gli obiettivi di Erlang, ma apporta miglioramenti significativi per rendere il linguaggio più appetibile e moderno.

Erlang, nato nel 1986, è stato progettato per semplificare lo sviluppo di software concorrente e robusto. Elixir si basa su queste fondamenta solide, offrendo un'API più pulita e astrazioni avanzate che consentono ai programmatori di ragionare a un livello più elevato, facilitando la scrittura di codice concorrente in modo intuitivo.

Una delle massime principali di Erlang e, di conseguenza, di Elixir, è "Let it crash" (Lascia che si schianti), che riflette l'approccio alla gestione degli errori nei sistemi concorrenti, incoraggiando la gestione degli errori tramite il rilancio e la supervisione anziché il blocco del processo.

Per capire come lavorare con questo linguaggio, bisogna affrontare un po' di questioni e farsi un po' di domande. Bisogna capire come la macchina virtuale Beam affronta la concorrenza, Elixir in particolare è un linguaggio orientato alla concorrenza e le astrazioni che fornisce sono proprio per far sì che si programmi in modo concorrenziale portando ad avere un codice responsivo e gestendo bene i processi attraverso il meccanismo di Supervision, il software diventa anche robusto. Un altro punto da affrontare è l'immutabilità dei dati, è un concetto chiave in Elixir ed Erlang, è proprio questa caratteristica che ci semplifica la programmazione concorrenziale.



## 2.2 Il paradigma funzionale

Come già accennato Elixir è un linguaggio funzionale, dove il concetto di funzione ricopre il ruolo di protagonista. Questo modo di vedere le cose deriva dal Lambda calcolo o  $\lambda$ -calcolo [3] un sistema formale definito da Alonzo Church nel 1936, sviluppato per definire formalmente le funzioni e il loro calcolo.

Il  $\lambda$ -calcolo è stato un'importante fonte di ispirazione per lo sviluppo del paradigma funzionale in informatica, Alonzo Church inventò questo sistema formale per capire cos'è una funzione da una prospettiva computazionale.

Alonzo definì una funzione come una black-box

# Bibliografia

- [1] *Elixir (programming language)* - *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Elixir\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Elixir_(programming_language)).
- [2] *Hex*. <https://hex.pm/>.
- [3] *Lambda calcolo* - *Wikipedia*. [https://it.wikipedia.org/wiki/Lambda\\_calcolo](https://it.wikipedia.org/wiki/Lambda_calcolo). (Accessed on 03/18/2024).