

Analisi comparativa dei motori conversazionali e sviluppo di soluzioni per la creazione semi-automatica di basi di conoscenza per chatbot

Giovanni Morrone

24 Ottobre 2017

Relatore: Prof. Domenico Beneventano

Correlatori: Prof.ssa Sonia Bergamaschi
Ing. Andrea Belli



Agenda

1. Introduzione
2. Motori conversazionali
3. Progetto di knowledge extraction
4. Conclusioni e sviluppi futuri

1 | INTRODUZIONE

Contesto e motivazione

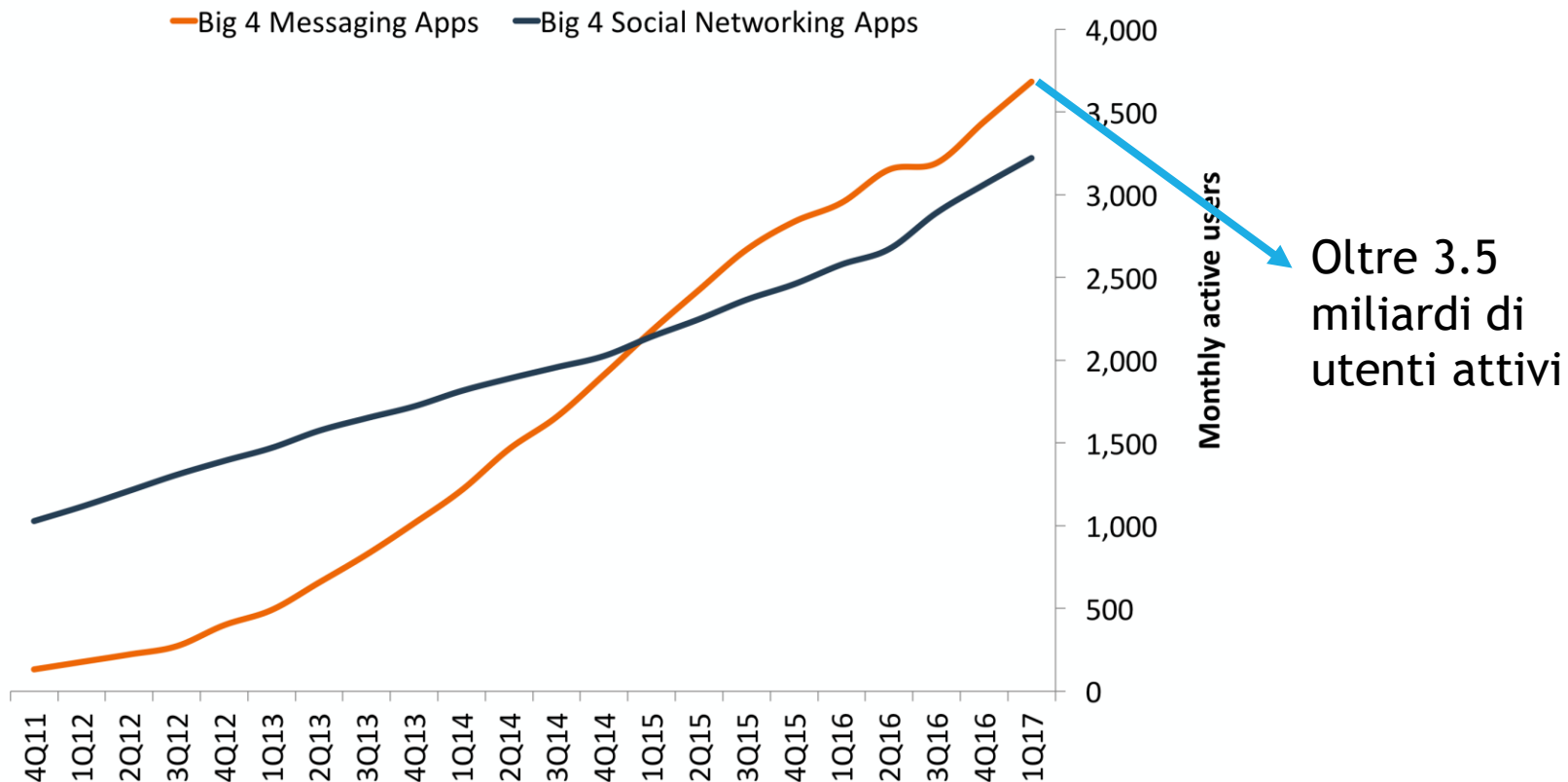
- Progetto di tesi svolto presso Expert System S.p.A.
- **Tecnologia semantica:** analisi e comprensione di testi
- **Chatbot:** programma in grado di conversare attraverso un'interfaccia in linguaggio naturale
- Due fasi:
 1. Analisi dei motori conversazionali esistenti
 2. Sviluppo di metodi semi-automatici per il supporto alla progettazione



Perché i chatbot?

Messaging Apps Have Surpassed Social Networks

Global monthly active users for the top 4 messaging apps and social networks,
In millions

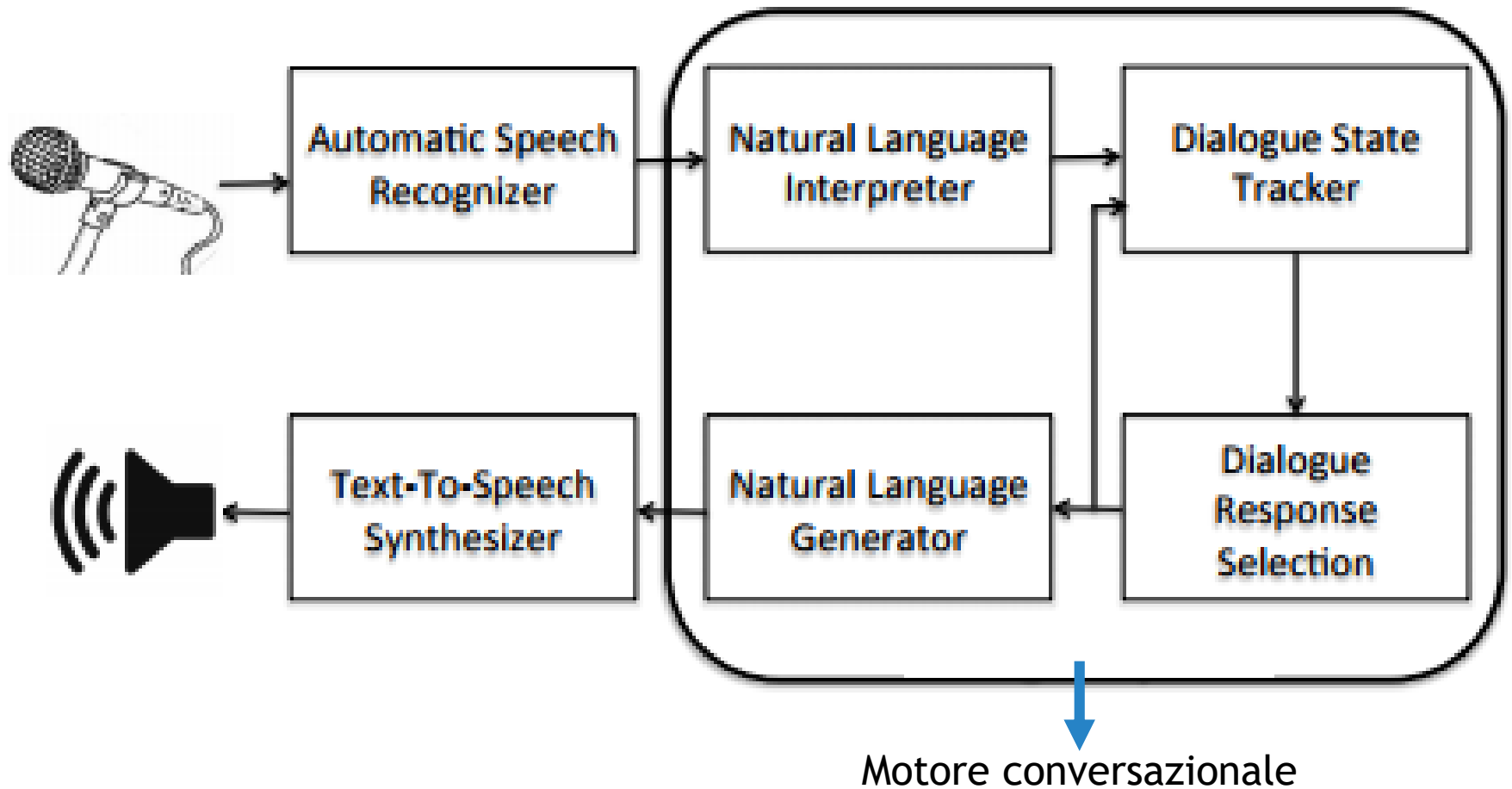


Note: Big 4 messaging apps are WhatsApp, Messenger, WeChat, Viber.
Big 4 social networks are Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn
Source: Companies, Apptopia, TechCrunch, BI Intelligence estimates, 2017

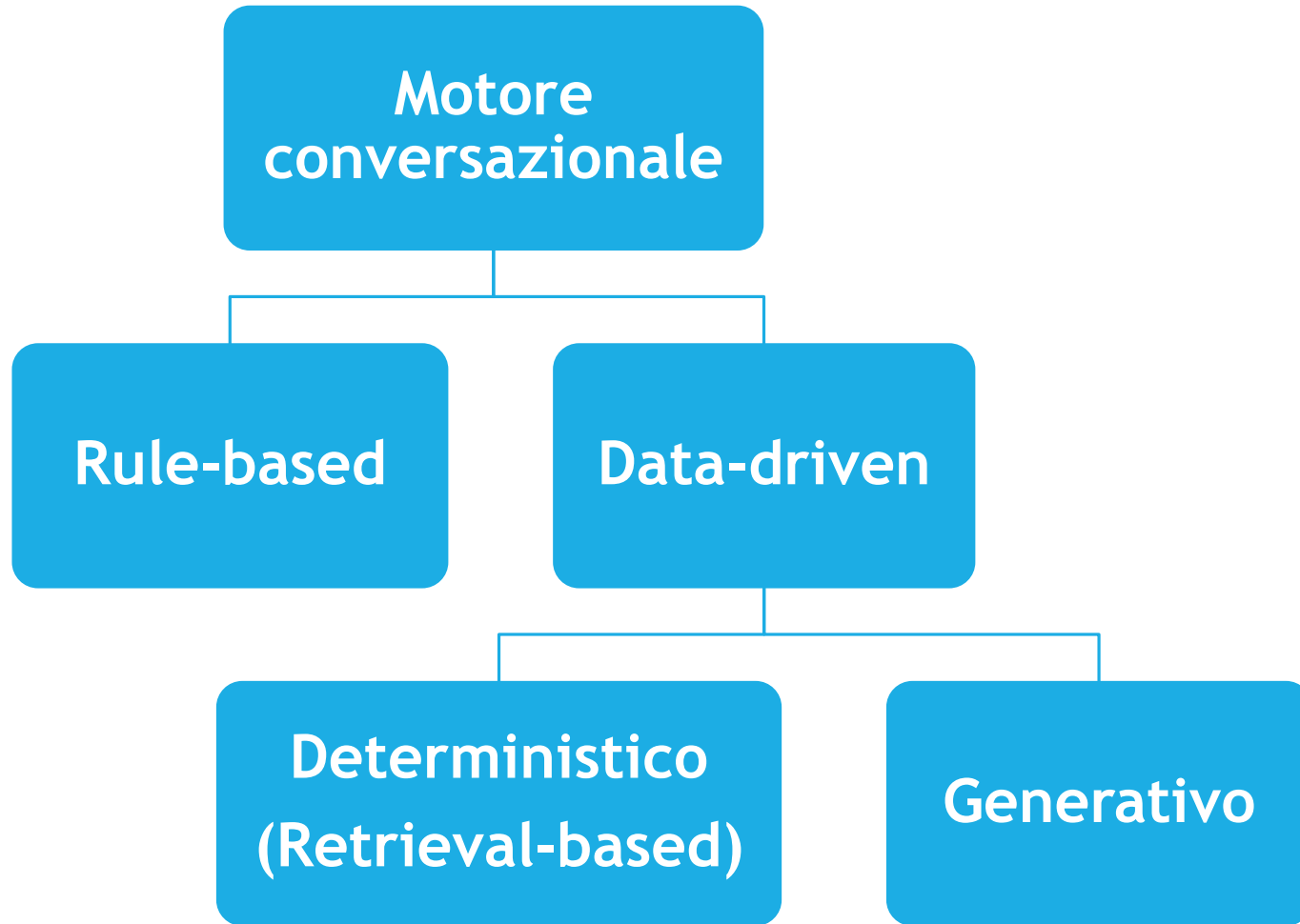
BI INTELLIGENCE

2 | **MOTORI CONVERSAZIONALI**

Architettura



Tassonomia



Tipologie

1. Script-based system (rule-based)
2. Bot development platform
(deterministico/rule-based)
3. End-to-end dialogue system (generativo)

1. Script-based system

Tipo: rule-based

Meta-linguaggi di scripting per la modellazione di dialoghi:

- Pattern matching dell'input
- Regole if-then per la gestione del flusso conversazionale

AIML (A.L.I.C.E.)

```
<category>
  <pattern>WHO IS HE</pattern>
  <template><srai>WHOISHE <get name="he"/></srai></template>
</category>
<category>
  <pattern>WHOISHE *</pattern>
  <template>He is <get name="he"/>.</template>
</category>
<category>
  <pattern>WHOISHE UNKNOWN</pattern>
  <template>I don't know who he is.</template>
</category>
```

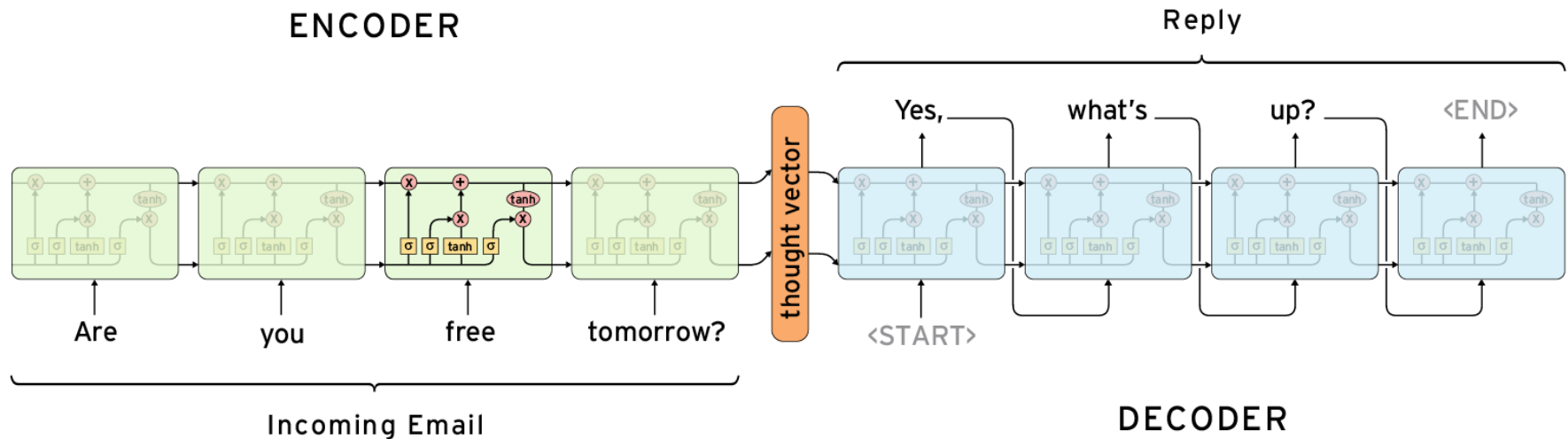
ChatScript

```
?: (who is he)
  if ($name) { He is $name. }
  else { I don't know who he is. }
```

2. Bot development platform

- Tipo: discriminativi/rule-based
- AI-as-a-Service (AlaaS): interfaccia Web user-friendly
- Elaborazione linguaggio naturale e creazione dei dialoghi
- 3 moduli principali:
 1. Categorizzazione di intenti
 2. Estrazione di entità
 3. Gestione dello stato della conversazione (opzionale)
- Tantissimi nuovi servizi:
 - API.AI/Dialogflow (Google)
 - IBM Watson Conversation
 - Facebook Messenger Platform/Wit.ai
 - Microsoft Bot Framework/LUIS

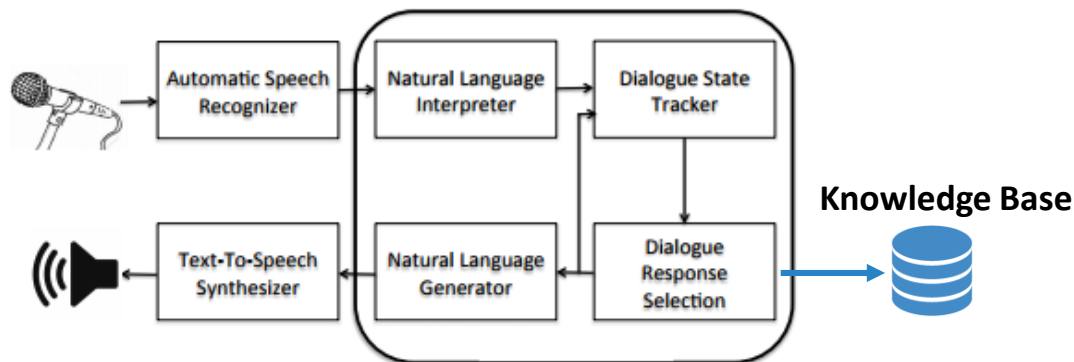
3. End-to-End dialogue system



- Tipo: generativi
- Modelli Sequence-to-Sequence (seq2seq). Due reti neurali ricorrenti:
 - Encoder
 - Decoder

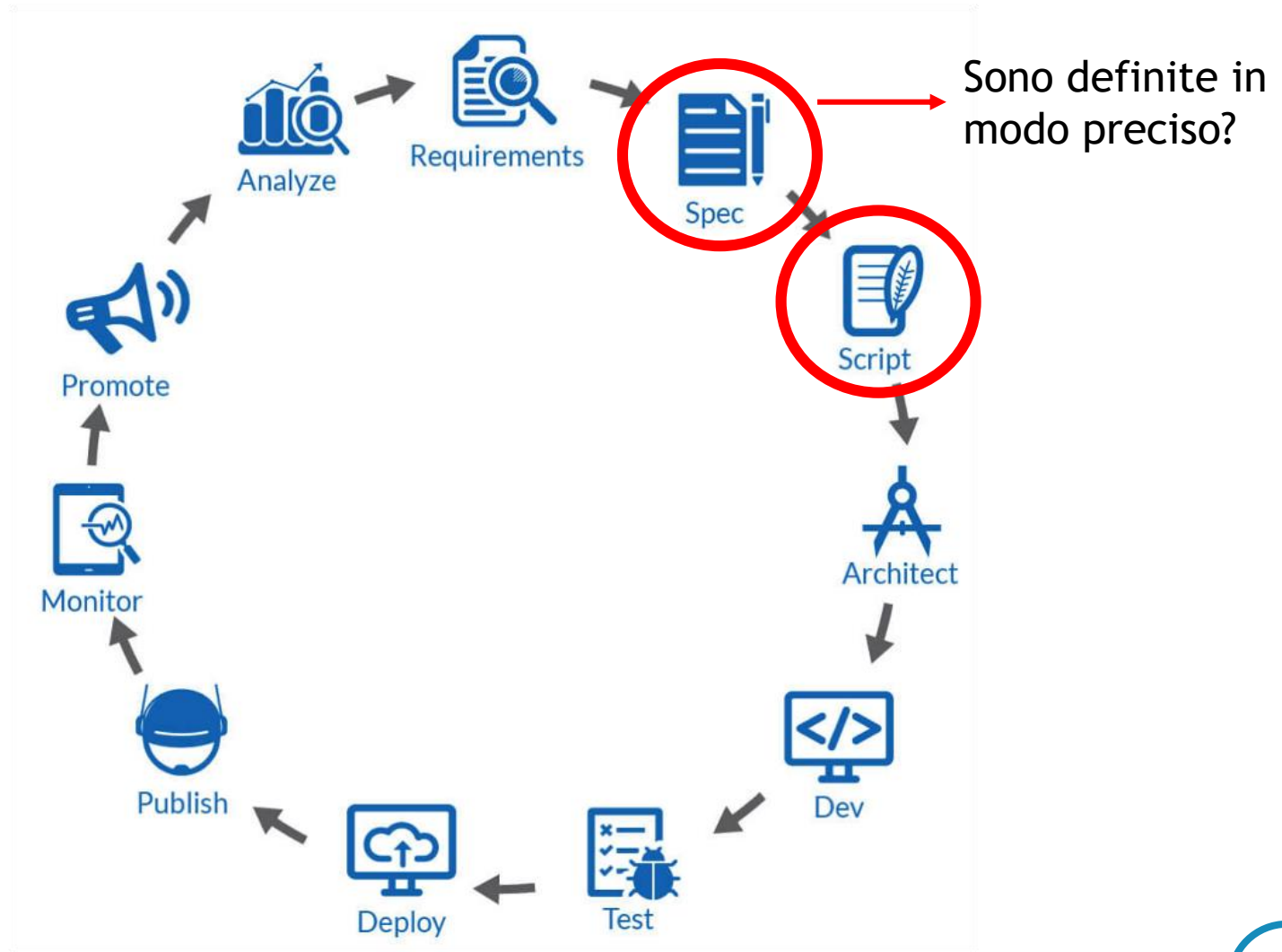
3 | **PROGETTO KNOWLEDGE EXTRACTION**

Base di conoscenza



- **Sistema conversazionale:** motore conversazionale + base di conoscenza
- **Base di conoscenza:** tutte le informazioni strutturate necessarie sia in fase di progettazione dei dialoghi sia per supportare le interrogazioni del sistema
- Bot development platform e sistemi script-based richiedono una base di conoscenza:
 - Quali intenti?
 - Quali entità?
 - Quali risposte?

Ciclo di sviluppo chatbot



Caso di studio

- Bot per Intesa Sanpaolo: gestione delle carte di credito
- Specifiche in un manuale operativo (lingua italiana)
- Documento diviso in tre sezioni:
 - Elenco attori e carte di credito
 - Sintesi fasi
 - Descrizione attività fasi
- **Obiettivo:** sviluppo di uno strumento automatico per supportare il lavoro di analisi dei progettisti dei dialoghi



Estrazione automatica informazioni di interesse

Analisi documento

Input: attività di una fase

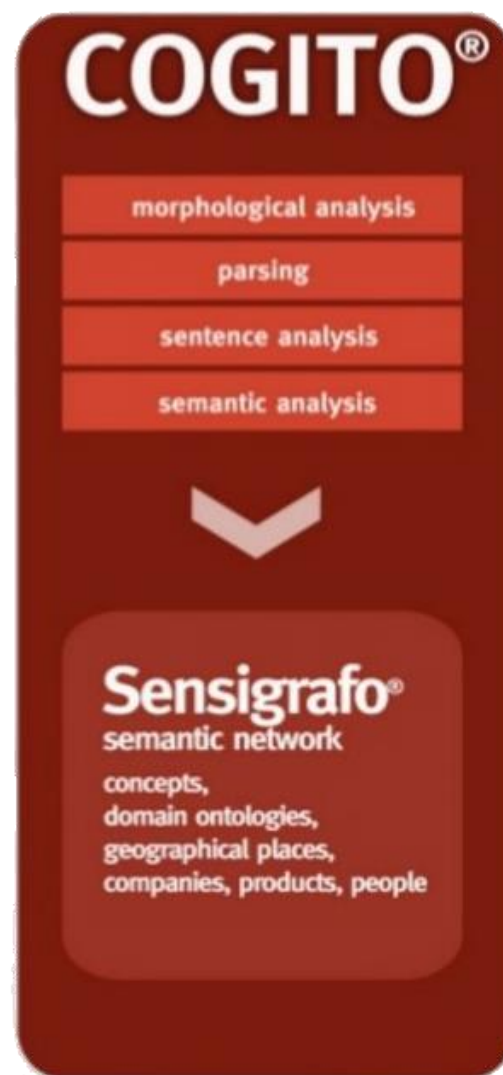
Sequenza azioni

Output: Workflow

Tecnologie utilizzate



Tecnologia core
Expert System



Fasi

1. Estrazione frasi

1. Estrazione frasi

Il Sistema in automatico provvede a verificare l'eventuale presenza di elementi negativi in capo al Richiedente.

Il sistema verifica sul Richiedente che:

- * lo stato amministrativo di Gruppo (SAG) sia "in bonis"
- * l'anzianità di rapporto sia pari ad almeno 6 mesi
- * la condizione lavorativa del Cliente sia:
 - per lavoratori dipendenti e pensionati, regolare accredito dello stipendio su c/c presso il nostro Gruppo Bancario per un importo superiore ad € 1.000 mensili
 - per lavoratori autonomi, professionisti, imprenditori (quindi senza stipendio), movimentazione regolare e AFI superiori a € 5.000



["Il Sistema in automatico provvede a verificare l'eventuale presenza di elementi negativi in capo al Richiedente",

'Il sistema verifica sul Richiedente che lo stato amministrativo di Gruppo sia "in bonis"',

"Il sistema verifica sul Richiedente che l'anzianità di rapporto sia pari ad almeno 6 mesi",

'Il sistema verifica sul Richiedente che la condizione lavorativa del Cliente sia per lavoratori dipendenti e pensionati, regolare accredito dello stipendio su c/c presso il nostro Gruppo Bancario per un importo superiore ad € 1.000 mensili',

'Il sistema verifica sul Richiedente che la condizione lavorativa del Cliente sia per lavoratori autonomi, professionisti, imprenditori, movimentazione regolare e AFI superiori a € 5.000']

Fasi

1. Estrazione frasi
2. Conversione RDF

2. Conversione RDF

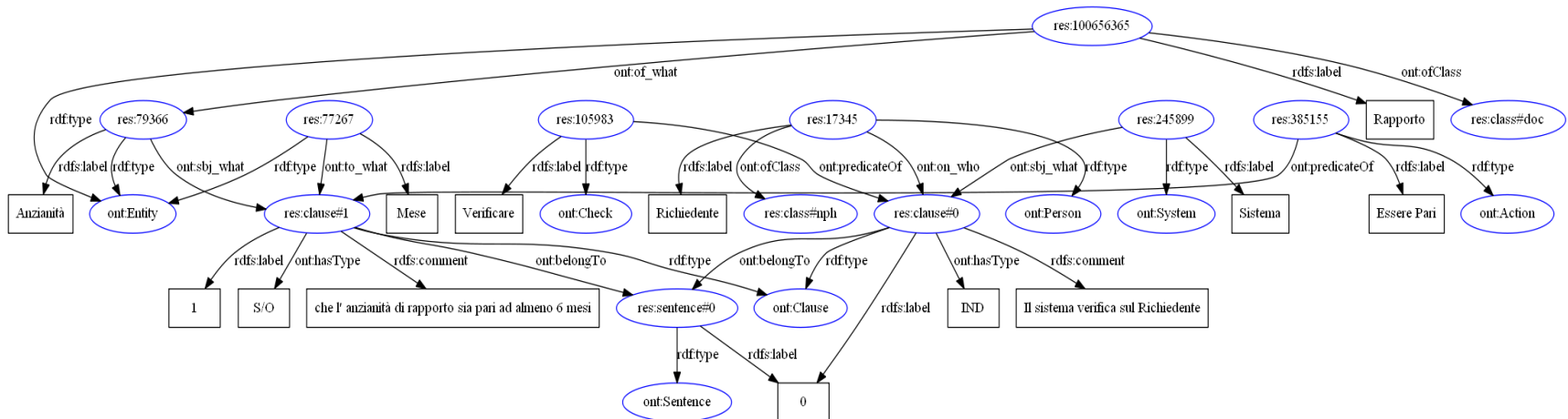
Output disambiguazione: oggetto XML o JSON



Grafo RDF



Standard per la rappresentazione di metadati strutturati nel Web semantico



Fasi

1. Estrazione frasi
2. Conversione RDF
3. Ricerca pattern

3. Ricerca pattern

- Interrogazioni sul grafo per estrapolare informazioni
- **SPARQL**: linguaggio di interrogazione per grafi RDF
- Ricerca di pattern che rappresentano azioni specifiche

```
SELECT ?subj ?pred ?obj
WHERE {
    ?pred a :Check ;
        :predicateOf ?clause .

    ?clause :hasType "IND" ;

    ?obj :obj_who|:obj_what ?clause .

    OPTIONAL {
        ?subj :subj_who|:subj_what ?clause ;
    }
}
```



Esempio pattern:
azione di controllo

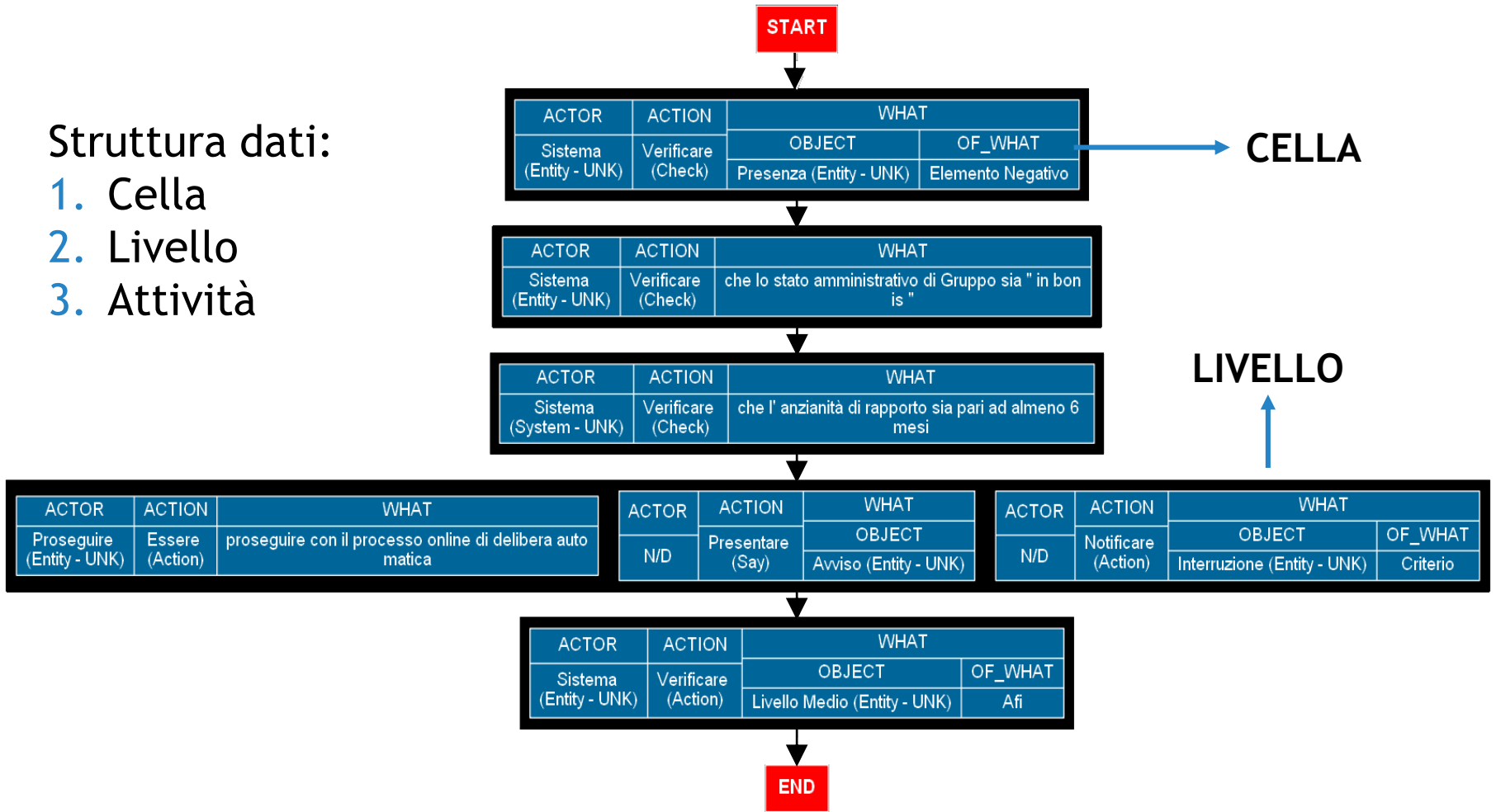
Fasi

1. Estrazione frasi
2. Conversione RDF
3. Ricerca pattern
4. Estrazione entità e relazioni

Workflow attività

Struttura dati:

1. Cella
2. Livello
3. Attività



4 | **CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI**

Conclusioni e sviluppi futuri

- I chatbot seq2seq sembrano promettenti, ma ancora immature
- Approcci data-driven discriminativi necessitano di molto lavoro umano: metodi automatici possono ridurre tempi e costi
- Miglioramenti:
 - aggiunta pattern
 - rilevamento ramificazioni del flusso
 - algoritmo di auto-detection di procedure
 - generazione automatica del codice del bot
- Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale e del Territorio -
curricula «Industria 4.0»:
interfacce in linguaggio naturale per HMI

Grazie per l'attenzione!

Giovanni Morrone

24 Ottobre 2017

Per ulteriori informazioni:
giovanni.morrone@unimore.it
giovanni.morrone.8@gmail.com