

Una Babele nel Naming Game

(sull'esistenza di una fase multi-lingua in reti community-based)

Filippo Palombi (ENEA – Frascati)

in collaborazione con

Simona Toti (ISTAT)

16.06.16 – C.R. Portici



La Torre di Babele - Pieter Bruegel il vecchio (1563)

Tutta la terra aveva una sola lingua e le stesse parole. Emigrando dall'oriente gli uomini capitarono in una pianura nel paese di Sennaar e vi si stabilirono. Si dissero l'un l'altro: «Venite, facciamoci mattoni e cociamoli al fuoco». Il mattone servì loro da pietra e il bitume da cemento. Poi dissero: «Venite, costruiamoci una città e una torre, la cui cima tocchi il cielo e facciamoci un nome, per non disperderci su tutta la terra». Ma il Signore scese a vedere la città e la torre che gli uomini stavano costruendo.

Il Signore disse: «Ecco, essi sono un solo popolo e hanno tutti una lingua sola; questo è l'inizio della loro opera e ora quanto avranno in progetto di fare non sarà loro impossibile. Scendiamo dunque e confondiamo la loro lingua, perché non comprendano più l'uno la lingua dell'altro». Il Signore li dispersi di là su tutta la terra ed essi cessarono di costruire la città.

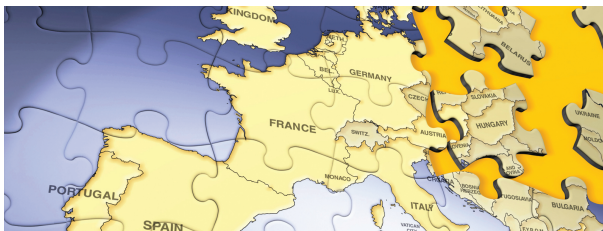
Per questo la si chiamò Babele, perché là il Signore confuse la lingua di tutta la terra e di là il Signore li disperse su tutta la terra.

(Gen. 11, 1-9)

DOMANDA

Ci vedete qualche elemento di attualità ?

L'Unione Europea costituisce il più grande esperimento di unificazione di comunità umane
socialmente, culturalmente, economicamente diverse
all'interno di una unica grande casa comune



«Il problema che in primo luogo va risolto, e fallendo il quale qualsiasi altro progresso non è che apparenza, è la definitiva abolizione della divisione dell'Europa in stati nazionali sovrani»

Altiero Spinelli, Manifesto di Ventotene, giugno 1941

DOMANDA

Nel medio/lungo termine
parleremo tutti la stessa lingua ?

Il gazzettino del parlalvento

...Il **premier** Matteo Renzi afferma la sua forte **leadership** accelerando la **road map** del suo discusso in vista di un **election day** tutto da definire. Il resto della **governance**, nel frattempo, chiede che sia aperto con urgenza il **question time** relativo all'incidente che ha coinvolto il Ministero del **Welfare** malgrado l'inutile intervento dell'**authority** per la **privacy** che aveva imposto uno stop al **leitmotiv** del **gossip** mediatico sul presunto droga-**party** del portaborse. Tutto ciò mentre, riguardo all'economia, lo **spread** si attesta a valori stabili allontanando, se pure di poco, il rischio del **default** nazionale. Archiviata dunque la '**old wave**' delle **escort** berlusconiane, il prossimo **step** del neo-**premier** si profila ricco di **know-how** sgorgati dai futuri **brain storming** del suo **team** di ministri **outsider** e delle relative **new entry** sottogovernative. Nessun **break** all'orizzonte per il **team** di **governance** neppure durante il prossimo **week-end**: la parola d'ordine è «sopportiamo lo **stress** per evitare un inaccettabile **flop** al già troppo provato Paese»...

Tratto da:

"L'INGLESE AGLI INGLESII! ovvero La perversa anglo-libidine degli italiani"

(www.giornalaccio.net)



Quality education, language(s) of instruction and learning outcomes

FEBRUARY
21

► [Agenda \(PDF\)](#)

[Download the infographics](#)

MESSAGES

► **Message from the Director-General of UNESCO, Irina Bokova (PDF)**
AR | CH | EN | FR | RU | SP

RELATED WEBSITES

- ▶ Language in Education
- ▶ Inclusive Education
- ▶ Early Childhood Education
- ▶ The Right Education
- ▶ Educating for All
- ▶ Linguistic diversity and multilingualism

GLOBAL EDUCATION
MONITORING REPORT
PREFACE

◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ▶ ↺ 🔍 ↻



A Network of Excellence forging the
Multilingual Europe Technology Alliance

[Accessibility](#) | [Contact](#) | [Log in](#)

[META](#) | [META-NET](#) | [META-VISION](#) | [META-SHARE](#) | [META-RESEARCH](#) | [News & Events](#) | [LT-World](#) | [Contact](#)

Mission

META-NET is a Network of Excellence dedicated to fostering the technological foundations of a multilingual European information society. Language Technologies will:

- enable communication and cooperation across languages,
- secure users of any language equal access to information and knowledge,
- build upon and advance functionalities of networked information technology.

A concerted, substantial, continent-wide effort in language technology research and engineering is needed for realising applications that enable automatic translation, multilingual information and knowledge management and content production across all European languages. This effort will also enhance the development of intuitive language-based interfaces to technology ranging from household electronics, machinery and vehicles to computers and robots.

To this end META-NET is building the Multilingual Europe Technology Alliance (META). Bringing together researchers, commercial technology providers, private and corporate language technology users, language professionals and other information society stakeholders. META will prepare the necessary ambitious joint effort towards furthering language technologies as a means towards realising the vision of a Europe united as one single digital market and information space.



Multilingual Europe Technology Alliance

<http://www.meta-net.eu/mission>

DOMANDA

Come nasce una lingua ?

II Naming Game

Un modello adattivo

- Due agenti si mettono d'accordo sul nome da assegnare ad un oggetto
- Ciascun agente possiede un dizionario di possibili nomi (eventualmente vuoto)
- Uno dei due agenti agisce come **speaker**
- L'altro agente agisce come **listener**

Lo **Speaker** propone un nome:

1. se il suo dizionario è vuoto, inventa un nome
2. se il suo dizionario non è vuoto, seleziona un nome dal dizionario

Il **listener** ascolta:

1. se il nome non è nel suo dizionario, ce lo aggiunge
2. se il nome è nel suo dizionario... entrambi i dizionari collassano a quel nome!



Speaker



Oggetto



Listener

Distribuzione di equilibrio del modello

Per molte reti di agenti $\mathcal{G} \subset \mathbb{Z}^d$ con $|\mathcal{G}| = N$, il sistema converge al consenso in un certo tempo T_N :

$$\mathcal{P}_0(\eta) = \prod_{i \in \mathcal{G}} \delta_{\eta_i, \{A\}}, \quad \mathcal{P}_1(\eta) = \prod_{i \in \mathcal{G}} \delta_{\eta_i, \{B\}}$$

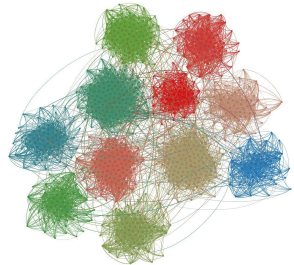
Il tempo T_N necessario dipende da N e la forma funzionale di T_N dipende dalla topologia della rete.

per es. $T_N \sim N^{1.4}$ per grafi di Erdős-Rényi e reti scale-free di Barabasi-Albert

Reti Community-based

Nel caso in cui $\mathcal{G}$ è una rete community-based, il raggiungimento del consenso richiede la formazione di **stati metastabili** dove all'interno di ciascuna comunità prevale una lingua locale

Si può utilizzare questa caratteristica per "scoprire" le comunità di una data rete. In altri termini, il Naming Game può essere utilizzato come algoritmo di community detection!

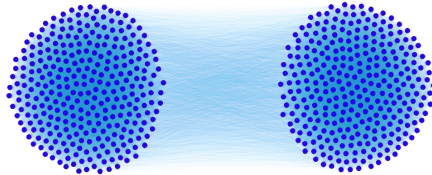


versione binaria

- Supponiamo che ci siano solo due possibili parole A, B
- Il dizionario di un agente inizialmente non è vuoto
- Il dizionario di un agente può essere: $\{A\}$, $\{B\}$, oppure $\{A, B\}$
- Elenchiamo tutte le possibili interazioni tra due agenti:

prima dell'interazione	dopo l'interazione
$S \rightarrow L$	$S - L$
$\{A\} \xrightarrow{A} \{A\}$	$\{A\} - \{A\}$
$\{A\} \xrightarrow{A} \{B\}$	$\{A\} - \{AB\}$
$\{A\} \xrightarrow{A} \{AB\}$	$\{A\} - \{A\}$
$\{B\} \xrightarrow{B} \{A\}$	$\{B\} - \{AB\}$
$\{B\} \xrightarrow{B} \{B\}$	$\{B\} - \{B\}$
$\{B\} \xrightarrow{B} \{AB\}$	$\{B\} - \{B\}$
$\{AB\} \xrightarrow{A} \{A\}$	$\{A\} - \{A\}$
$\{AB\} \xrightarrow{A} \{B\}$	$\{AB\} - \{AB\}$
$\{AB\} \xrightarrow{A} \{AB\}$	$\{A\} - \{A\}$
$\{AB\} \xrightarrow{B} \{A\}$	$\{AB\} - \{AB\}$
$\{AB\} \xrightarrow{B} \{B\}$	$\{B\} - \{B\}$
$\{AB\} \xrightarrow{B} \{AB\}$	$\{B\} - \{B\}$

Il modello stocastico a blocchi



- E' il più semplice modello di rete community-based.
- Comunità di uguale dimensione
- Due soli parametri:

p_{in} = probabilità di connessione nodo-nodo all'interno di una comunità.

p_{out} = probabilità di connessione nodo-nodo tra comunità.

$\tilde{p} = \frac{p_{\text{out}}}{p_{\text{in}}} < 1$ misura quanto più dense sono le connessioni interne rispetto a quelle esterne.

Campo medio

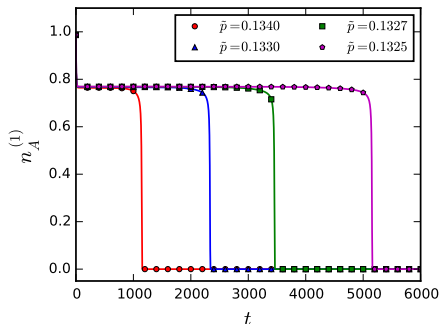
Sia $n_X^{(i)}(t)$ la densità degli agenti nella i -ma comunità con dizionario X al tempo t :

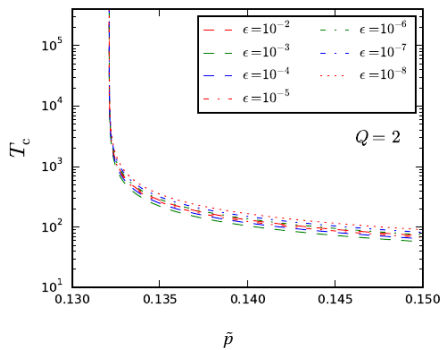
$$n_A^{(i)}(t) + n_B^{(i)}(t) + n_{AB}^{(i)}(t) = 1, \quad i = 1, 2 \quad (\text{simplesso})$$

Assumiamo come stato iniziale

$$n_A^{(1)}(0) = 1 - \epsilon \quad n_B^{(1)}(0) = \epsilon \quad n_{AB}^{(1)}(0) = 0$$

$$n_A^{(2)}(0) = 0 \quad n_B^{(2)}(0) = 1 \quad n_{AB}^{(2)}(0) = 0$$





$$\begin{aligned}\tilde{p}_c &= -\frac{\sqrt{57}}{6} \sin \left[\frac{1}{3} \arctan \left(2 \frac{\sqrt{2694}}{99} \right) + \frac{\pi}{6} \right] + \frac{\sqrt{19}}{2} \sin \left[-\frac{1}{3} \arctan \left(2 \frac{\sqrt{2694}}{99} \right) + \frac{\pi}{3} \right] - \frac{1}{2} = \\ &= 0.132122756 \dots\end{aligned}$$

Il punto critico si può calcolare esattamente!

DOMANDA

Il punto di transizione dipende dalla topologia
della rete ?

Nel nostro lavoro studiamo come il punto di transizione dipende da:

- il numero delle comunità
- l'overlap tra le comunità
- la dimensione relativa tra le comunità
- la topologia interna delle comunità
- la topologia della rete di interconnessione tra le comunità

Risultato

In alcuni casi otteniamo che il punto di transizione si sposta verso valori "criticamente" bassi, dove il modello NON può essere utilizzato come algoritmo di community-detection.