

# **Cittadini digitali e formazione informatica nella scuola**

---

**Prof. Enrico Nardelli**

**Univ. Roma “Tor Vergata”**

**Presidente di Informatics Europe**

**Conf. GARR 2018, Cagliari, 4 ottobre 2018**

# Dove sono i *computer* ?

---

Il termine  
"**computer**", (usato  
dall'inizio del 1600)  
indicava "*uno che  
computa*": una  
persona che esegue  
calcoli matematici

[https://en.wikipedia.org/  
wiki/Human\\_computer](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_computer)



NACA High Speed Flight Station "**Computer Room**" (1949)

# Una provocazione...

---

- I vantaggi più importanti dell'istruzione sono quegli strumenti mentali generali che sono utili per tutta la vita...
- ... ritengo che la lingua e la matematica siano i più importanti di tutti, e **l'informatica** sia il terzo...

[George Forsythe, *What to do till the computer scientist comes*. Amer. Math. Monthly (**1968**)75:454-462]

# Cos'è l'informatica

---

- Computazione **automatica**
- Elaborare "rappresentazioni" in modo **automatico**
- L'agente esegue *istruzioni*
  - di cui non **conosce il significato**per elaborare rappresentazioni (cioè *dati*)
  - di cui non **conosce il significato**
- L'elaborazione è "meccanica" e "inconsapevole"

# Il dilemma della scuola

---

Perché studiare?

1. Per trovare lavoro
  2. Per diventare cittadini consapevoli e costruire una società libera
    - Per poter capire e poter decidere
    - È una questione di democrazia
- 
- Nell'attuale Società Digitale?
    - Sempre più dati, sempre più digitali...
    - Sempre più algoritmi che decidono...
  - Servono ... **competenze digitali** ...

# Cosa sono le competenze digitali?

---

- **Digitale** è un termine "ombrello" che si riferisce a tutte le tecnologie basate su computer
- È un'evoluzione di "industriale"  
"Rivoluzione industriale" ⇒ "Rivoluzione digitale"  
"Società delle macchine" ⇒ "Società delle macchine digitali"
- Per preparare i cittadini alla *società industriale* è stata inserita nella scuola l'istruzione scientifica di base: Fisica, Chimica, Biologia, ...
- Per preparare i cittadini alla *società digitale* dobbiamo inserire nella scuola l'istruzione scientifica nelle discipline che ne è alla base: l' **Informatica**

# Digitale e Informatica

---

- **digitale** è la rappresentazione
- **informatica** è l'elaborazione (effettuata in modo meccanico e automatico)
- l'informatica replica funzioni cognitive "umane"
- costituisce una vera e propria rivoluzione

# La terza "rivoluzione dei rapporti di potere"

---

<http://www.broadband4europe.com/informatics-third-power-revolution-consequences-part-1/>

## 1. (1400): stampa a caratteri mobili

- Replicabilità del testo rompe il potere dell' autorità

... circa 800 milioni di libri dopo...

## 2. (1700): rivoluzione industriale

- Replicabilità della forza fisica rompe il potere della natura
- tramite "macchine" (*artefatti meccanici*)

... circa 800 miliardi di macchine dopo...

## 3. (1900): rivoluzione informatica

- Replicabilità della conoscenza "in azione" (*actionable* = "ready to be put in action") rompe il potere dell'intelligenza umana

# ... si tratta di *coding*?

---

- **Informatica non è (solo) coding (cioè programmazione)**, come Matematica non è (solo) "tavola pitagorica"
- Moltiplicazione è (solo una) parte della Aritmetica
- Aritmetica è (solo una) parte della Matematica (Geometria, Algebra, Probabilità, Statistica, Analisi, ...)
- Coding (o programmazione) è (solo una) parte del processo di sviluppo del software
  - Analisi – Progetto – Coding (Programmazione) – Verifica – Debugging
- Software è (solo una) parte della Informatica (Rappresentazione Dati, Algoritmi, Linguaggi di Programmazione, Architetture di Calcolo, Calcolo Distribuito, Interazione Persona-Computer, ...)

## **... si tratta di pensiero computazionale?**

---

- **Cos'è il "computational thinking" ?**
- E' il modo di pensare sviluppato da parte di chi ha studiato e pratica Informatica, come "mathematical thinking" è il modo di pensare dei matematici
- Fisico: massa, forza, campi, ...
- Biologo: cella, organismo, metabolismo, ...
- Matematico: quantità, relazione, struttura, ...
- Informatico: automa, algoritmo, programma, ...
- A scuola insegniamo il "pensiero matematico" o "il pensiero biologico"?

# Cos'è il pensiero computazionale?

---

**Si dice** ... il pensiero computazionale è un **processo mentale per risolvere problemi** seguendo metodi e strumenti specifici ... **ma è proprio così?**



# **La "differenza che fa la differenza"**

---

DAL  
**risolvere i problemi**

AL  
**far risolvere i problemi**

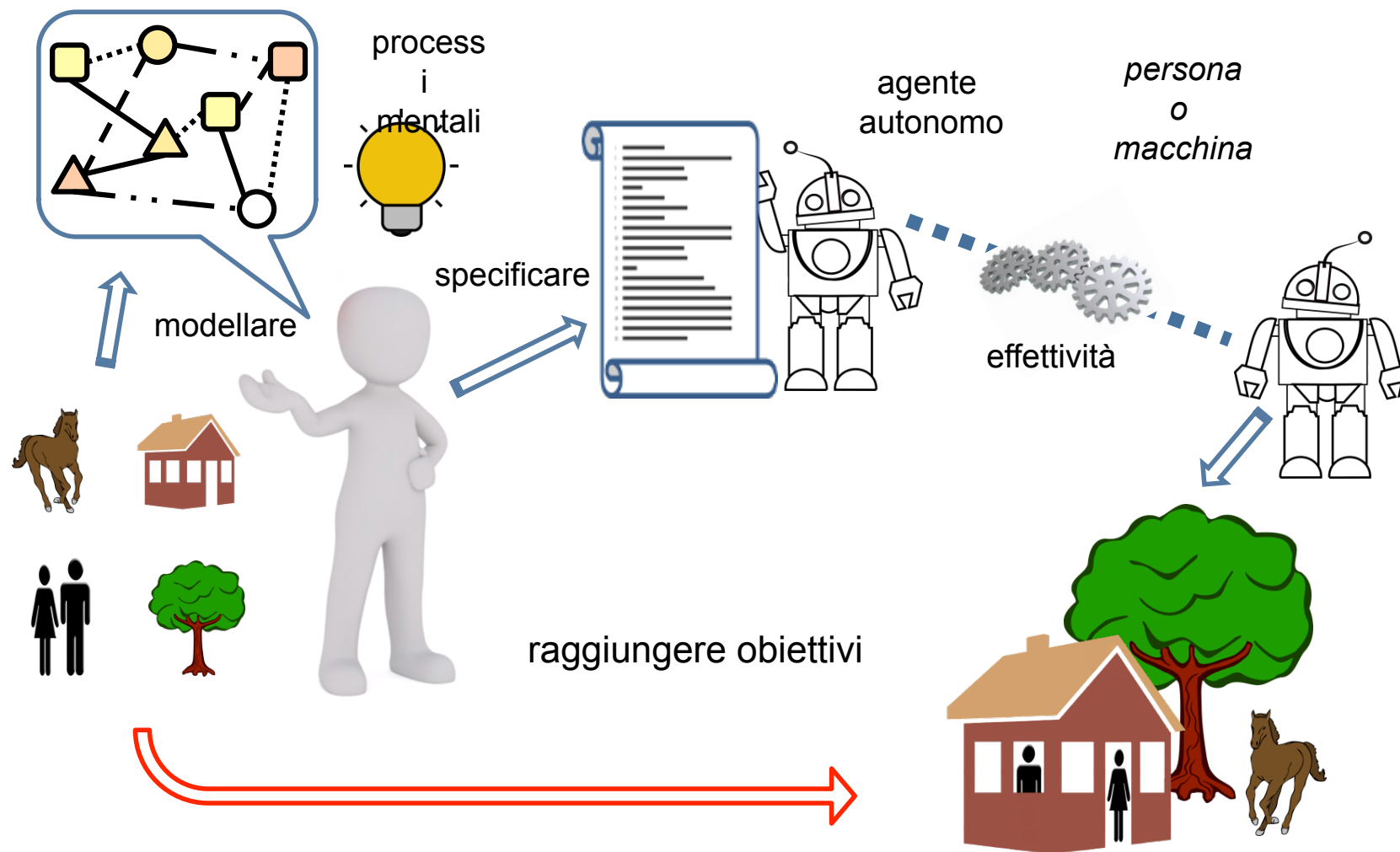
*Do we really need computational thinking?,*  
Comm. ACM, in corso di pubblicazione, Feb. 2019

# ***problem solving*** **nella matematica e nell'informatica**

---

- Si ha una soluzione *matematica* ad un problema quando la soluzione è una **formula che definisce** la risposta
- Si ha una soluzione *informatica* ad un problema quando la soluzione è un **processo che computa** la risposta
  - Un processo è un **algoritmo** espresso in un **linguaggio** che viene eseguito da un **automa**

# Dal risolvere problemi al *far risolvere* problemi



*Abbiamo davvero bisogno del pensiero computazionale?*, Mondo Digitale, n.72, nov.2017

# Informatica: rende concreta l'astrazione

---

- È **l'unica** le cui astrazioni (cioè, i modelli) possono essere eseguiti in modo **meccanico e automatico** (simulazione di scenari)
- Questo **valore trasversale** permette di fornire punti di vista aggiuntivi e utili nello studio di altre discipline, migliorandone l'apprendimento mediante la costruzione di scenari e la simulazione di fenomeni

*Informatica nella scuola: disciplina fondamentale e trasversale, Scienze e Ricerche Magazine, Aprile 2017, pp. 36-40.*

# Informatics Education in Europe: *Are We All In The Same Boat?*



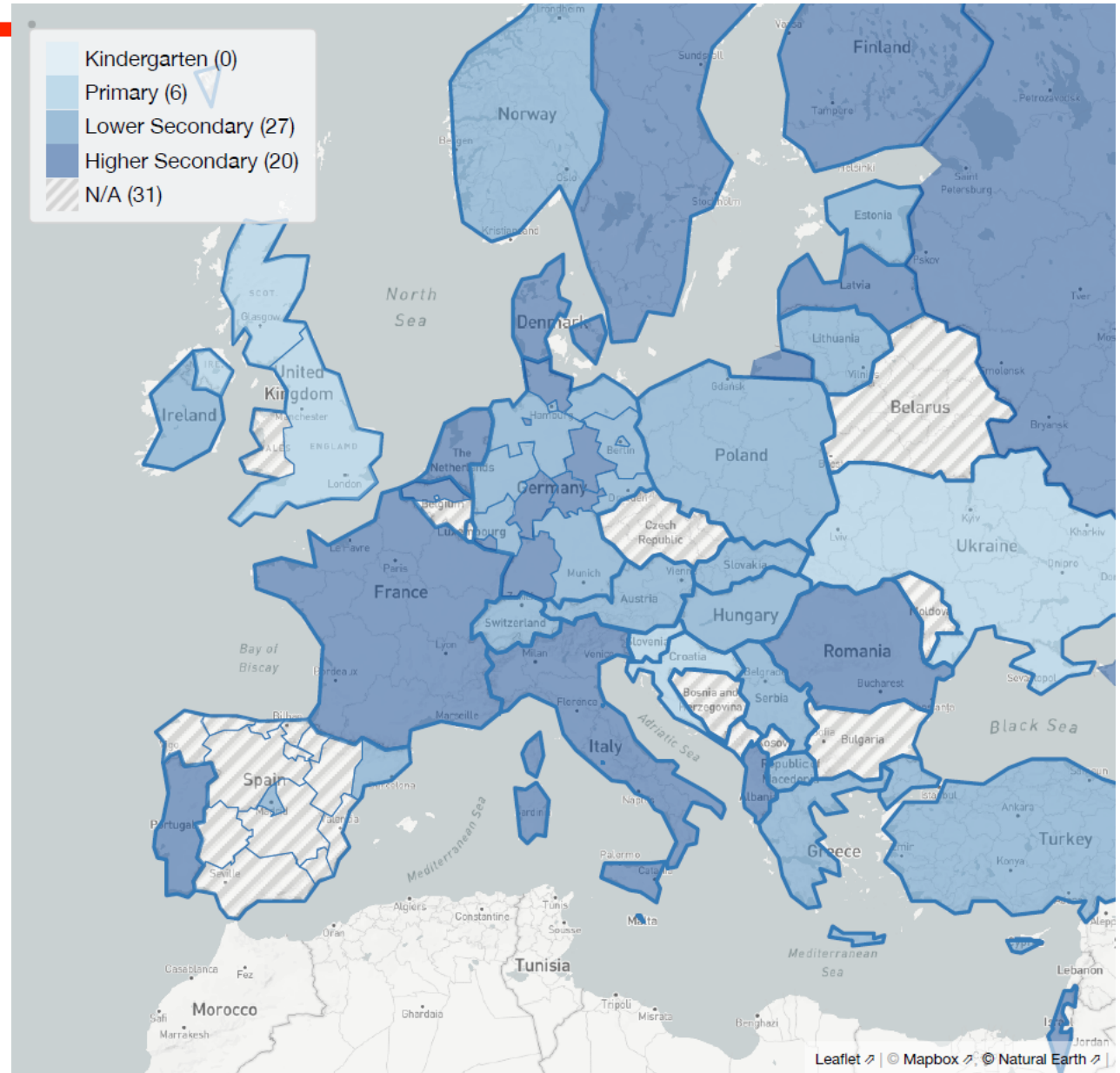
## **2017 report**

---

- Analisi dello stato dell'insegnamento dell'informatica nelle scuole europee
- Disponibile su <http://informatics-europe.org>
- Realizzato da Informatics Europe & ACM Europe Council
- Mappa interattiva <http://cece-map.informatics-europe.org>

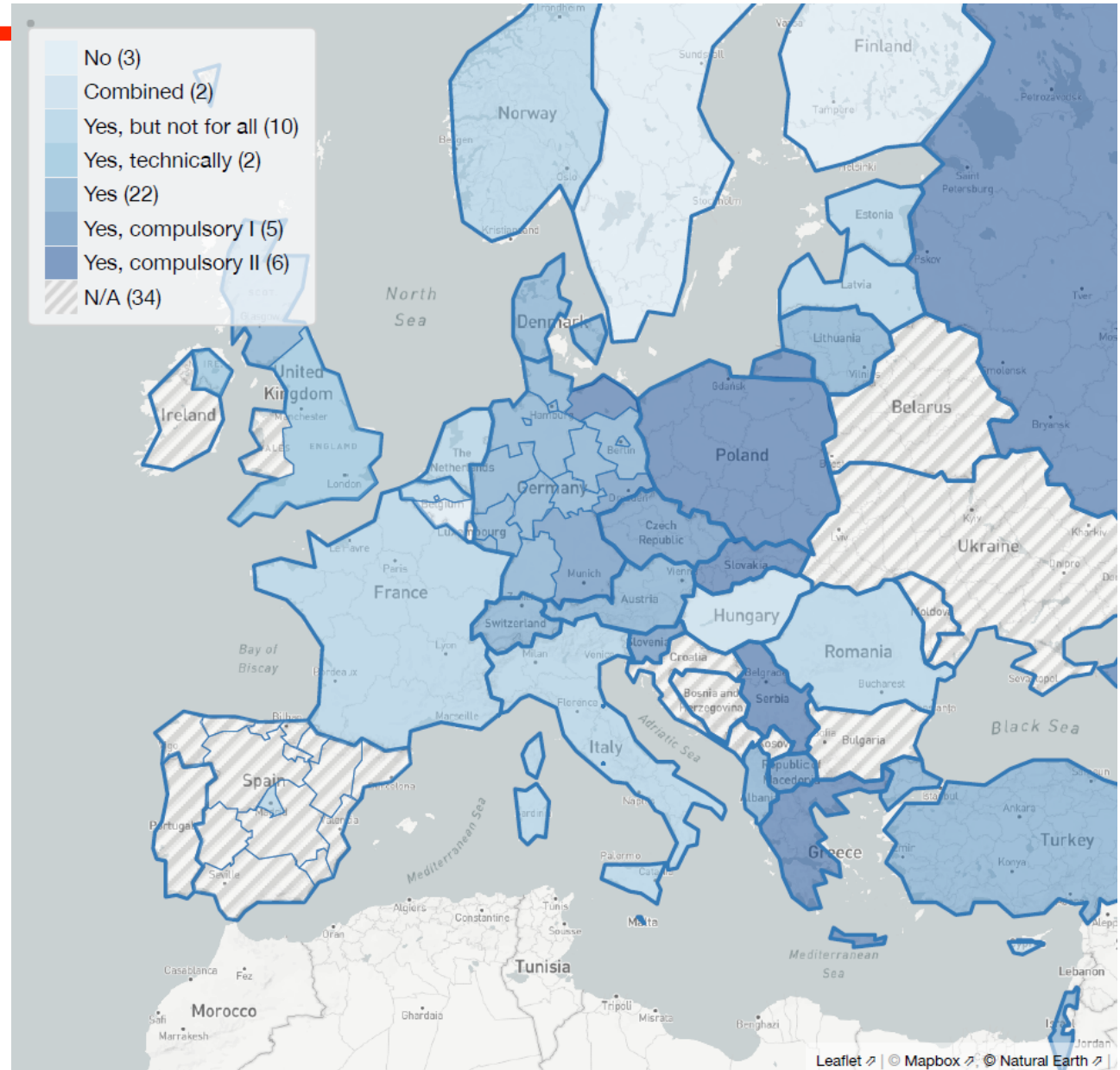
# Informatica: primo contatto

- 12% primary
- 50% lower secondary
- 38% upper secondary



# Informatica: disponibilità nella secondaria

- 22% compulsory
- 44% available to all
- 20% available to some
- 6% not available



# Risultati

---

- **Informatica** non è considerata alla pari delle altre materie scientifiche
- Gli studenti possono terminare la secondaria senza aver mai studiato **Informatica**
- ***Digital Literacy*** è una materia presente nella scuola
- L'insegnamento della ***Digital Literacy*** non segue un curriculum standard
- **Formazione degli insegnanti** in *Digital Literacy* non segue un curriculum adeguato
- **Formazione degli insegnanti** in Informatica esiste, ma se ne preparano troppo pochi

# La sfida dei prossimi 10 anni

---

Insegnare a tutti:

## 1. Cultura Informatica

- bambini e pre-adolescenti

## 2. Cultura Digitale

- Alfabetizzazione tecnologica (saper usare)
- Cittadinanza digitale (se/quando/come usare)

## • Informatics for All

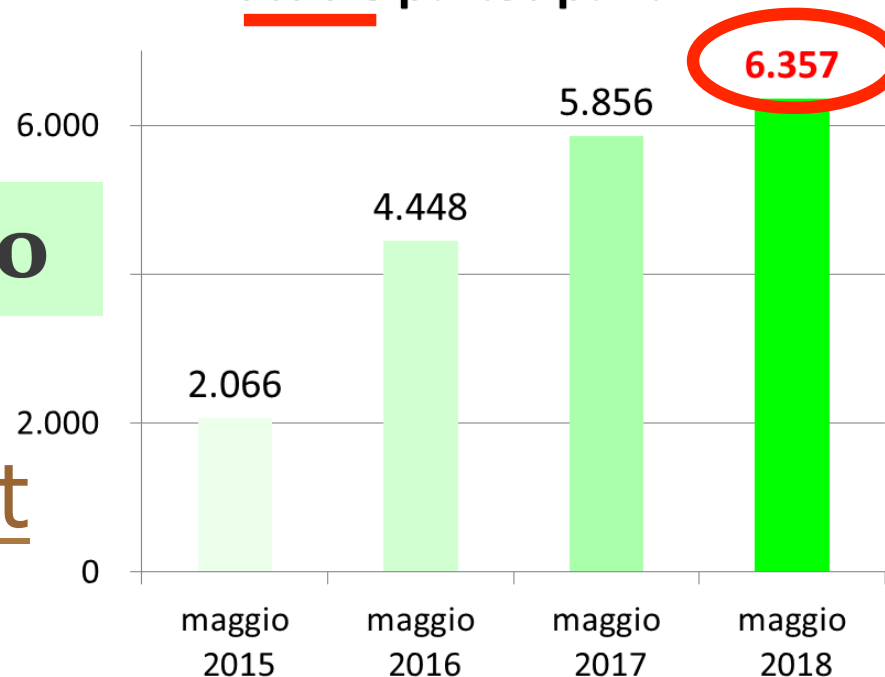
<http://informatics-europe.org/news/434-inf4all.html>



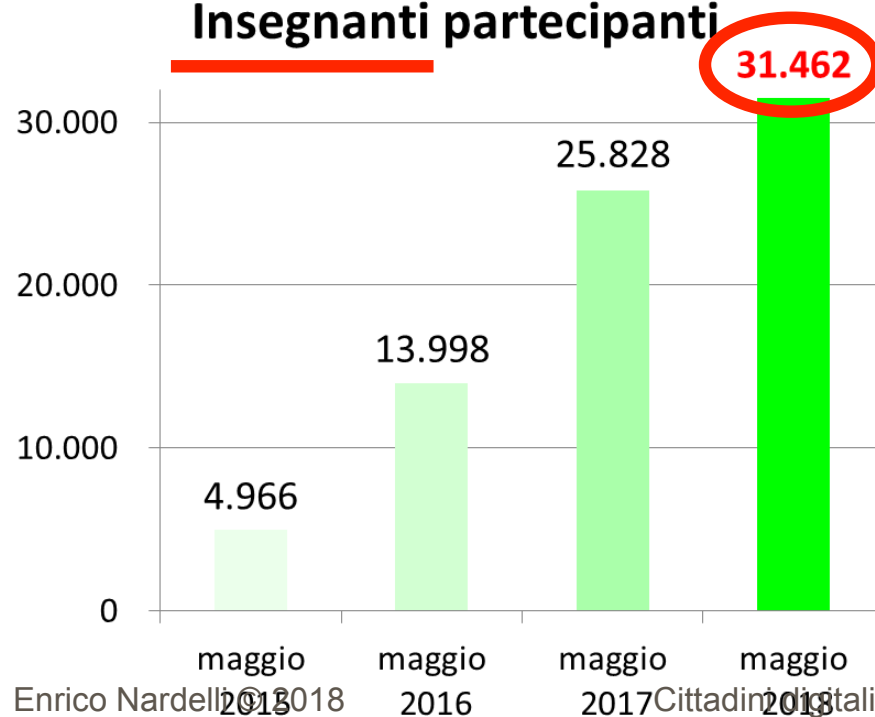
# Programma il Futuro

<https://programmailfuturo.it>

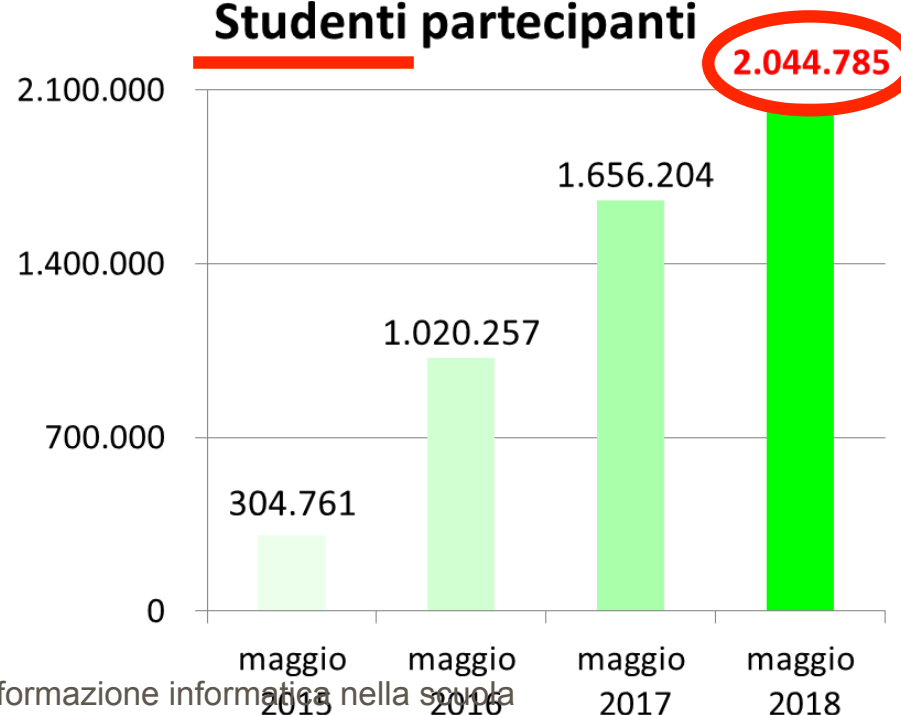
## Scuole partecipanti



## Insegnanti partecipanti



## Studenti partecipanti



# Nuovi corsi (1): cittadinanza digitale

---

- Per un uso consapevole delle tecnologie
  - Il mio quartiere digitale
  - Fermati e pensa
  - Il potere delle parole
  - Super cittadino digitale



<https://programmailfuturo.it/come/cittadinanza-digitale>

# Nuovi corsi (2): come funzionano i computer

- Come funzionano i computer
  - Struttura di un computer
  - Dati e sistema binario
  - Circuiti e logica
  - Memoria, CPU, ingressi e uscite
  - Hardware e software



<https://programmaitfuturo.it/come/come-funzionano-i-computer>



# Informatics for All

## The strategy

ACM Europe & Informatics Europe  
February 2018

Una "Grande Sfida"  
per l'Europa

Un **approccio su due livelli**

1. Insegnare informatica a partire dalla primaria come disciplina **specialistica**
2. Insegnare informatica a partire dalla primaria come disciplina **trasversale** (**integrata** in altre discipline) cioè come metodo e linguaggio che offre un modo ulteriore e specifico di descrivere e spiegare fenomeni

# GRAZIE!

---

Enrico Nardelli

Univ. Roma "Tor Vergata"

<http://www.mat.uniroma2.it/~nardelli/>



@enriconardelli



<http://www.linkedin.com/in/enriconardelli>



<https://www.facebook.com/enrico.nardelli>