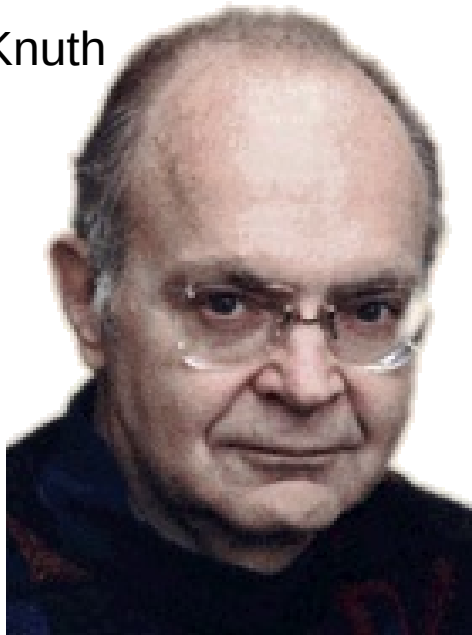


# Algoritmi e Strutture Dati

Knuth



Dijkstra



Al khwarizmi



Hoare



Wirth



Hopcroft

# ASD@Informatica 17-18



**Ciaccio (laboratorio)**



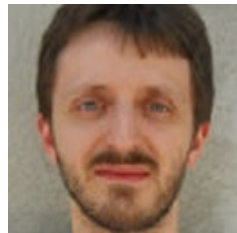
**Mascardi (teoria)**



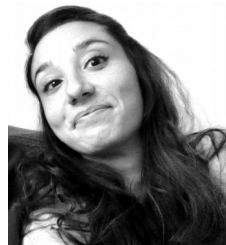
**Ricca (laboratorio)**



**Ferrando**



**Clerissi**



**Tozzo**

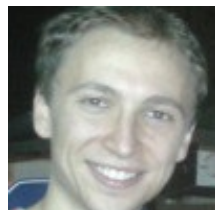


**Tomasi**



**Di Rocco**

**Demetrio**



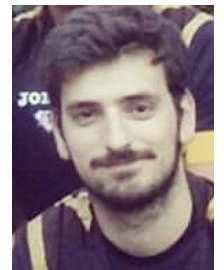
**Franceschini**



**Petrucciani**



**Prampolini**



**Dassereto**

# Algoritmo

Un algoritmo è un procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari. Il termine deriva dalla trascrizione latina del nome del matematico persiano al-Khwarizmi (780 circa – 850 circa), che è considerato uno dei primi autori ad aver fatto riferimento a questo concetto.

# Struttura dati

Una particolare organizzazione delle informazioni (es: un array; un array ordinato, una struttura collegata mediante puntatori, con collegamenti semplici; una struttura collegata mediante puntatori, con collegamenti doppi; una struttura collegata mediante puntatori, con collegamenti doppi e circolare; ...)

# Perché studiare algoritmi e strutture dati insieme?

Perché l'efficienza di un algoritmo è spesso legata al modo in cui i dati sono strutturati.

# Cos'è l'efficienza di un algoritmo?

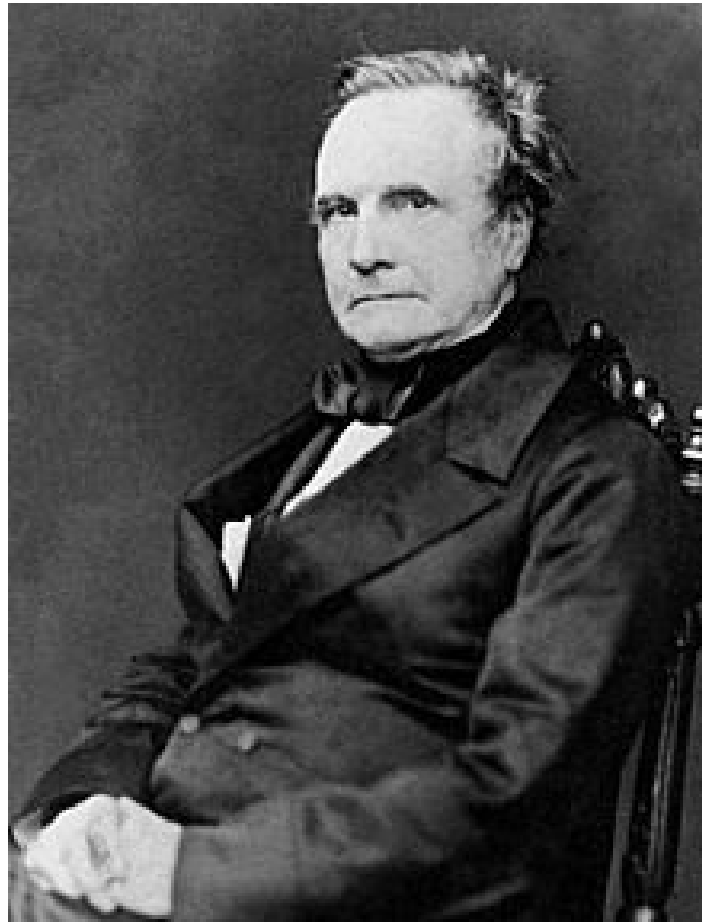
Un algoritmo è efficiente se è un “buon” algoritmo dal punto di vista del tempo necessario a eseguirlo.

Il tempo di esecuzione è un concetto cruciale nell'analisi degli algoritmi. La sua importanza era già evidente a Charles Babbage nel 1864:

*“As soon as an Analytic Engine exists, it will necessarily guide the future course of the science. Whenever any result is sought by its aid, the question will arise - By what course of calculation can these results be arrived at by the machine in the shortest time?”*

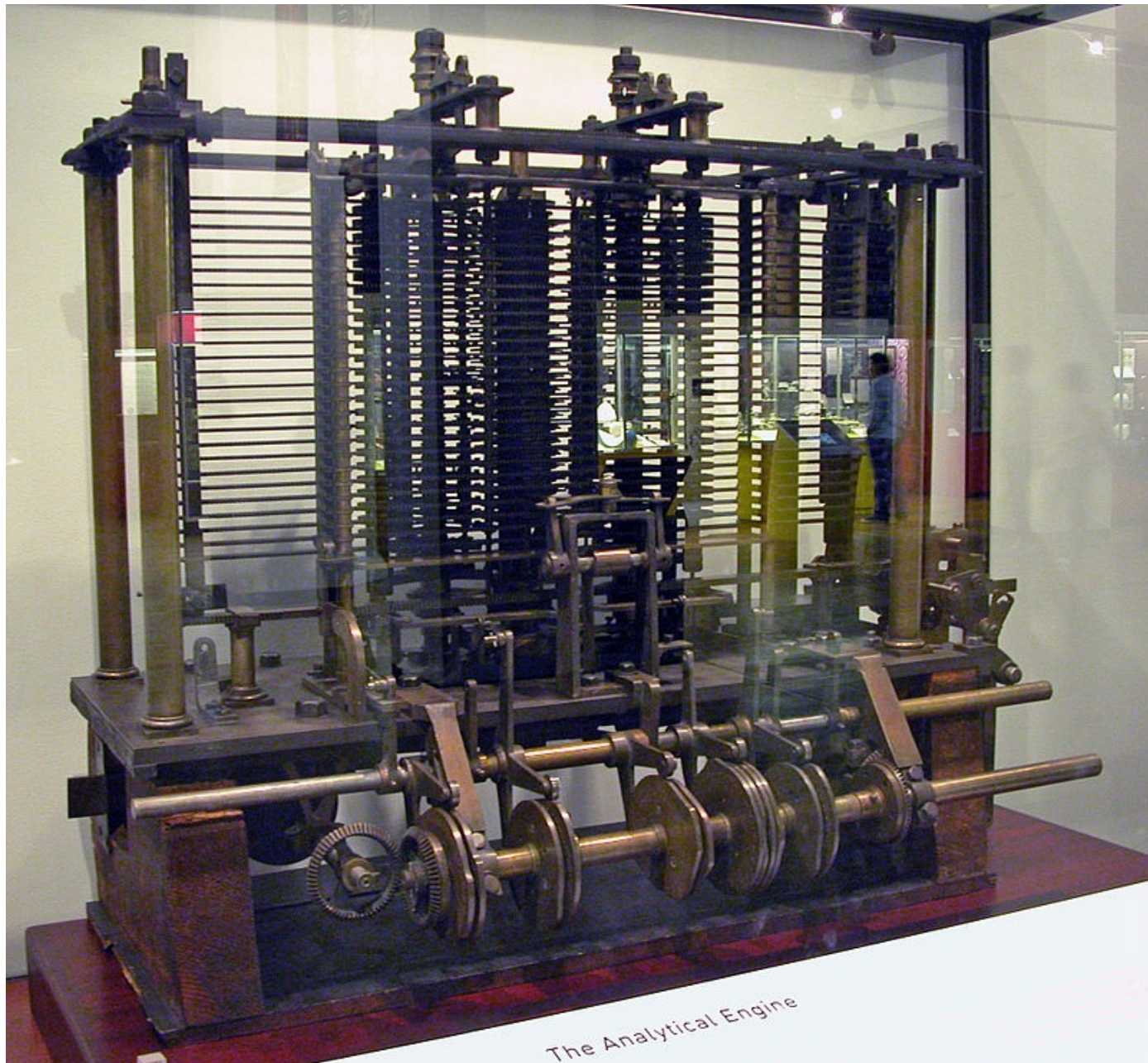
*– Charles Babbage*

# Charles Babbage



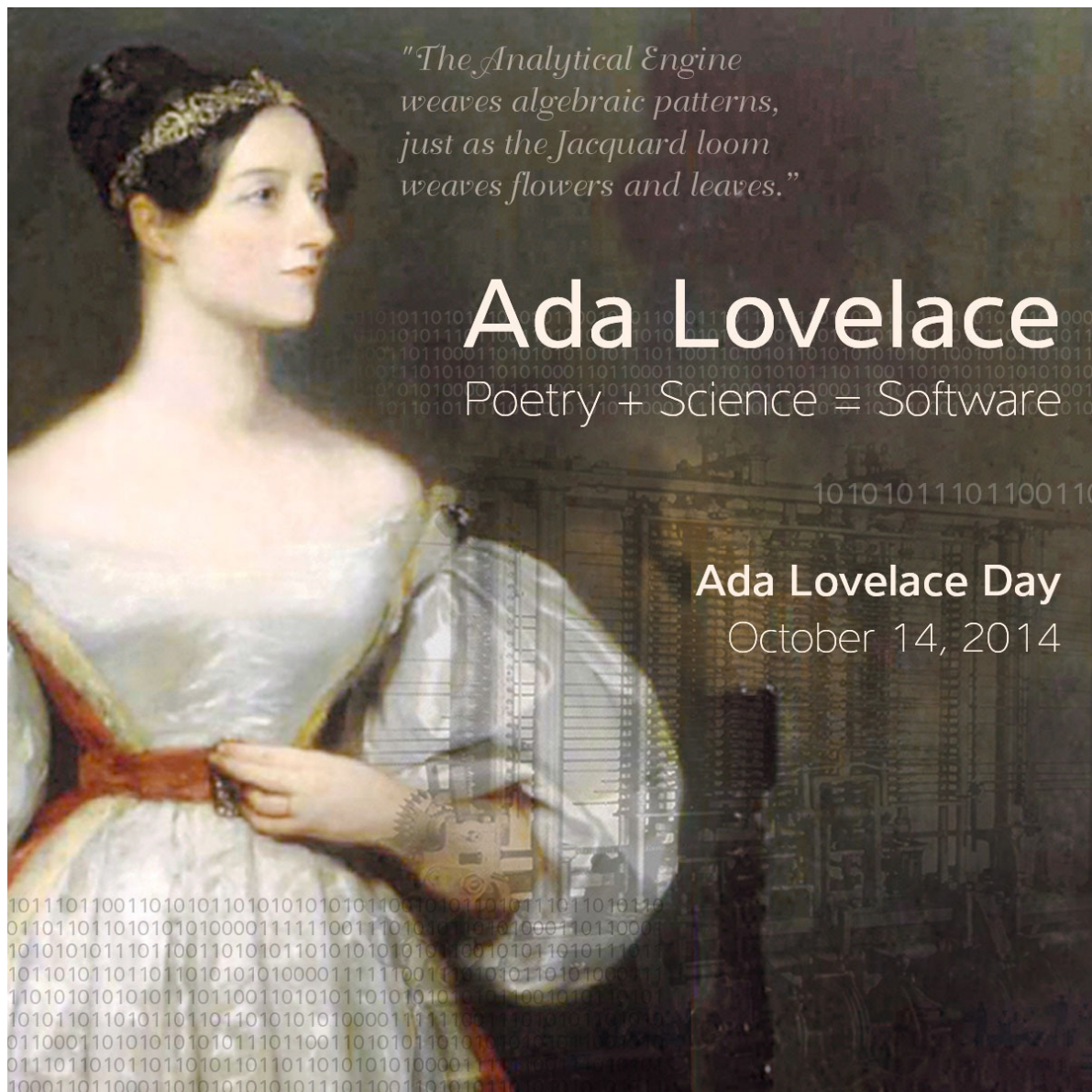


# La macchina analitica





# Ada Lovelace



# Donald Knuth

Tempo di esecuzione di un algoritmo = somma dei costi x frequenza di ogni operazione (1974)



# Problema algoritmico

L'algoritmo viene generalmente descritto come un “procedimento di risoluzione di un problema”

Il problema è caratterizzato da dati in ingresso (input) variabili sui quali l'algoritmo opera per giungere alla soluzione

Qualunque problema “formalizzabile”  
ha un algoritmo che lo risolve?



# Alan Turing

Non può esistere un algoritmo che risolva  
l'halting problem per tutte le possibili coppie  
programma-input (1936)





# Perché studiare A&SD?

- I sistemi informatici hanno come scopo l'immagazzinamento e il recupero dell'informazione
- Affinché i sistemi informatici siano economicamente sostenibili, i dati devono essere organizzati in strutture dati in modo tale che le operazioni che li manipolano (algoritmi) siano efficienti

# Perché studiare A&SD?

- Scegliere A&SD sbagliati crea sistemi lenti, non mantenibili, non sicuri
- Gli algoritmi e le strutture dati sono importanti in tutti i campi dell'informatica
- Stimolante raccordo tra le materie studiate fino ad ora
- Divertente... ma soprattutto....
- ....**Obbligatorio!**

# Abilità che acquisirete durante il corso

- Diventare programmatori migliori
- Affinare le vostre competenze matematiche
- Iniziare a pensare “algoritmicamente”
- Comprendere le “greatest hits” dell'informatica

# Programma del corso

- Breve ripasso di programmazione
- Breve ripasso di EML
- Breve ripasso di analisi e matematica di base
- Algoritmi di ordinamento
- Analisi asintotica
- Tipo, tipo di dato concreto, tipo di dato astratto, struttura dati
- Liste, Insiemi, Pile e code
- Alberi
- Alberi binari di ricerca
- Visite di alberi

# Programma del corso

- Tabelle di hash
- Code con priorità
- Grafi
- Visite di grafi
- Cenni a tecniche di programmazione dinamica
- Cenni ad alberi AVL
- Cenni all'algoritmo di Dijkstra



# Persone con le quali avrete a che fare durante il corso

## **Docenti**

- **Teoria:** Viviana Mascardi (64 ore)  
viviana.mascardi@unige.it -- riceve su appuntamento
- **Laboratorio:** Giuseppe Ciaccio e Filippo Ricca (32 ore),  
giuseppe.ciaccio@unige.it,  
filippo.ricca@unige.it -- ricevono su appuntamento

## **Tutor**

- Si veda slide #2

# Materiale didattico, modalità d'esame, frequenza



Dibris

AULAWEB

SERVIZI ONLINE

GENUAWIFI



6

Viviana Mascardi



WEBMAIL

BIBLIOTECHE

INTRANET

## Testo di riferimento

Le lezioni si svolgeranno usando slide e/o alla lavagna seguendo come traccia il testo "Algoritmi e strutture dati" di Camil Demetrescu, Irene Finocchi, Giuseppe F. Italiano. Le slide e gli appunti presi in classe costituiscono materiale sufficiente all'apprendimento della materia e al superamento dell'esame. L'acquisto del testo indicato sopra non è necessario, se si seguono le lezioni e si prendono appunti in modo preciso e corretto.

## Modalità d'esame

L'esame consiste in tre prove distinte: prova scritta, prova di laboratorio, laboratori in itinere valutati.

### Prova scritta

La prova scritta vale 14 punti e si può superare in tre modi diversi:

modo 1) totalizzando almeno 1.5 punti sui quattro quiz di teoria a sorpresa (che accreditano al massimo 0.5 punti ciascuno, quindi 2 punti in totale) e totalizzando i restanti 12 punti con i due compitini. Il mancato superamento del primo compitino o il mancato conseguimento di 1.5 punti sui quiz a sorpresa preclude l'accesso al secondo compitino.

# Raccordo con altri insegnamenti

Rivolghiamo molta attenzione rispetto al raccordo IP-ASD: alcuni degli esercizi che vi sono stati proposti a IP sono stati concordati con i docenti di ASD e viceversa, per creare un continuum che rende ASD la naturale prosecuzione di IP. **Ma molto, molto più difficile.**

# Orario

	Lunedì		Martedì		Mercoledì		Giovedì		Venerdì	
8:00 - 9:00										
9:00 - 10:00	<u>ING</u>	506+218	<u>SEI</u>	506	<u>ASD</u> 506 o SW1+SW2		<u>ING</u>	711+218	<u>ASD</u> 506 o SW1+SW2	
10:00 - 11:00	<u>ING</u>	506+218	<u>SEI</u>	506	<u>ASD</u> 506 o SW1+SW2		<u>ING</u>	711+218	<u>ASD</u> 506 o SW1+SW2	
11:00 - 12:00	<u>ING</u>	216+218	<u>ASD</u>	506	<u>CDI</u>	506	<u>ING</u>	506+218	<u>CDI</u>	506
12:00 - 13:00	<u>ING</u>	216+218	<u>ASD</u>	506	<u>CDI</u>	506	<u>ING</u>	506+218	<u>CDI</u>	506
13:00 - 13:30										
13:30 - 14:00										
14:00 - 15:00	<u>ASD</u> 506 o SW1+SW2						<u>SEI</u> 506 o SW1+SW2			
15:00 - 16:00	<u>ASD</u> 506 o SW1+SW2						<u>SEI</u> 506 o SW1+SW2			

# Orario (prime due settimane)

Le prime settimane si seguirà un orario leggermente diverso:

- 1) il giorno 23 febbraio non si farà lezione: al posto della lezione, siete tutti invitati all'evento pomeridiano “Svelare le magie dell'Informatica” organizzato dalla Commissione Promozione, Orientamento e Tutorato del Corso di Studi in Informatica;
- 2) il giorno 2 marzo si farà teoria invece che laboratorio;
- 3) il giorno 5 marzo le lezioni saranno tutte sospese come da comunicazione del Rettore.



# Svelare le Magie dell'Informatica

Pierluigi Crescenzi e Linda Pagli



Presentazione del libro **Problemi, Algoritmi e Coding** edito da Zanichelli  
Venerdì 23 Febbraio 2018, ore 14:30  
Aula Magna, Albergo dei Poveri  
Piazza Emanuele Brignole a Genova

Come spiegare l'informatica a chi non ne sa niente e a chi usa comunemente le applicazioni su computer o smartphone? Come avviare gli studenti della scuola media o superiore all'approfondimento di questa scienza? Mentre le altre scienze hanno una tradizione consolidata di divulgazione e alfabetizzazione a qualsiasi livello, per l'informatica, più recente e a sviluppo velocissimo, si è fatto finora molto poco. Solo recentemente è stata lanciata l'iniziativa del "coding" in ogni scuola di ordine e grado, ma cosa sia davvero l'informatica resta un mistero per molti, giovani e meno giovani.

Il volume "Problemi, algoritmi e coding" di Pierluigi Crescenzi e Linda Pagli parla di coding inserito nel discorso più ampio del pensiero informatico (anche detto pensiero computazionale): si studia il problema, si cercano varie soluzioni, si sceglie la migliore, e infine si codifica la soluzione in un linguaggio comprensibile dal calcolatore. Gli autori sono convinti che con questo approccio si renda un servizio migliore alla spiegazione di cos'è l'informatica. Oltre al coding, il volume affronta la complessità che si cela dietro comuni applicazioni come Google, i navigatori satellitari e i sistemi di raccomandazione come quello di Netflix.

La magia dell'informatica altro non è che l'uso sapiente e professionale di tecniche sofisticate, basate sulla matematica e sulla logica. Con una trattazione leggera e alla portata di tutti, gli autori ci sveleranno cosa c'è dietro a tale "magia".

La partecipazione all'evento è gratuita, previa esibizione della ricevuta di registrazione. La registrazione è obbligatoria su <http://bit.ly/2Dpmh2B> oppure cercare su <http://www.eventbrite.it> l'evento "Svelare le magie dell'Informatica" a Genova

# Il corso nell'edizione 15/16

## DOMANDE AGGIUNTIVE RISPETTO AD ANVUR

TIPO VISUALIZZAZIONE	decis. NO	più NO che SI	più SI che NO	decis. SI	N.R.
<b>Frequentanti:</b> E' complessivamente soddisfatto di com'è stato svolto questo insegnamento? (87 schede compilate)	2.3%	11.49%	57.47%	22.99%	5.75%

# Il corso nell'edizione 15/16

Labo 2	Labo 4	Labo 6	Labo 8	Labo 10		Scritto	Data scritto	Laboratorio	Data laboratorio	Voto finale
0.75	0.75	0.75	0.75	2		14	giugno1	14	giugno2	33
0.75	0.75	0.75	0.75	2		13.75	giugno1	14	giugno1	32.75
0.75	0.6	0.75	0.75	2		13.35	luglio	14	luglio	32.2
0.75	0.75	0.75	0.75	2		13.1	giugno1	14	giugno1	32.1
0.75	0.75	0.4	0.2	1.5		14	giugno1	14	giugno1	31.6
0.75	0.1	0.75	0.75	2		13.25	luglio	14	giugno2	31.6
0.75	0.75	0.75	0.75	2		13.05	giugno1	13.5	giugno1	31.55
0.75	0.75	0.25	0.75	2		13	giugno1	14	giugno1	31.5
0.75	0.3	0.65	0.75	2		12.85	giugno1	14	giugno1	31.3
0.75	0.6	0.75	0.75	2		12.7	giugno1	13.5	giugno1	31.05
0.75		0.75	0.75	1.75		13.5	giugno1	13.5	giugno1	31
0.75	0.75	0.25	0.75	2		12.95	giugno1	13.5	giugno1	30.95
0.75	0.3	0.75	0.75	1		14	giugno1	13	giugno1	30.55
0.75	0.75	0.75	0.75	2		11.3	giugno2	14	luglio	30.3
0.75	0.6	0.75	0.75	1.75		13.7	giugno1	12	giugno1	30.3
0.75	0.75	0.4	0.75	2		11.8	giugno1	13.5	giugno1	29.95
0.75	0.6	0.75	0.75			12.85	giugno1	13.5	giugno1	29.2
0.75	0.75	0.4	0.2	2		13.5	giugno1	11.5	giugno1	29.1
0.75	0.6	0.75	0.75	1.5		11.75	giugno1	12.75	giugno1	28.85
0.75	0.75	0.75	0.75	2		11.75	giugno1	12	giugno1	28.75
0.00	0.6	0.75	0.4	2		10.95	giugno1	14	giugno2	28.7
0.75	0	0.7	0.75	2		11.55	settembre	12.5	giugno1	28.25
0.75	0.75	0.75	0.75			10.85	giugno1	14	giugno1	27.85
0.75	0.75	0.75	0.75	2		11	giugno1	11.75	giugno1	27.75
0.75	0.75	0.75	0.75			12.05	giugno1	12.5	giugno1	27.55

Media dei voti registrati: **26.8**

Voti registrati dopo 5 appelli: **52**

# Il corso nell'edizione 16/17

## DOMANDE AGGIUNTIVE RISPETTO AD ANVUR

TIPO VISUALIZZAZIONE	decis. NO	più NO che SI	più SI che NO	decis. SI	N.R.
<b>Frequentanti:</b> E' complessivamente soddisfatto di com'è stato svolto questo insegnamento? <i>(82 schede compilate)</i>	1.22%	4.88%	42.68%	41.46%	9.76%
<b>Non Frequentanti:</b> E' complessivamente soddisfatto di com'è stato svolto questo insegnamento? <i>(10 schede compilate)</i>	0%	0%	30%	30%	40%

# Il corso nell'edizione 16/17

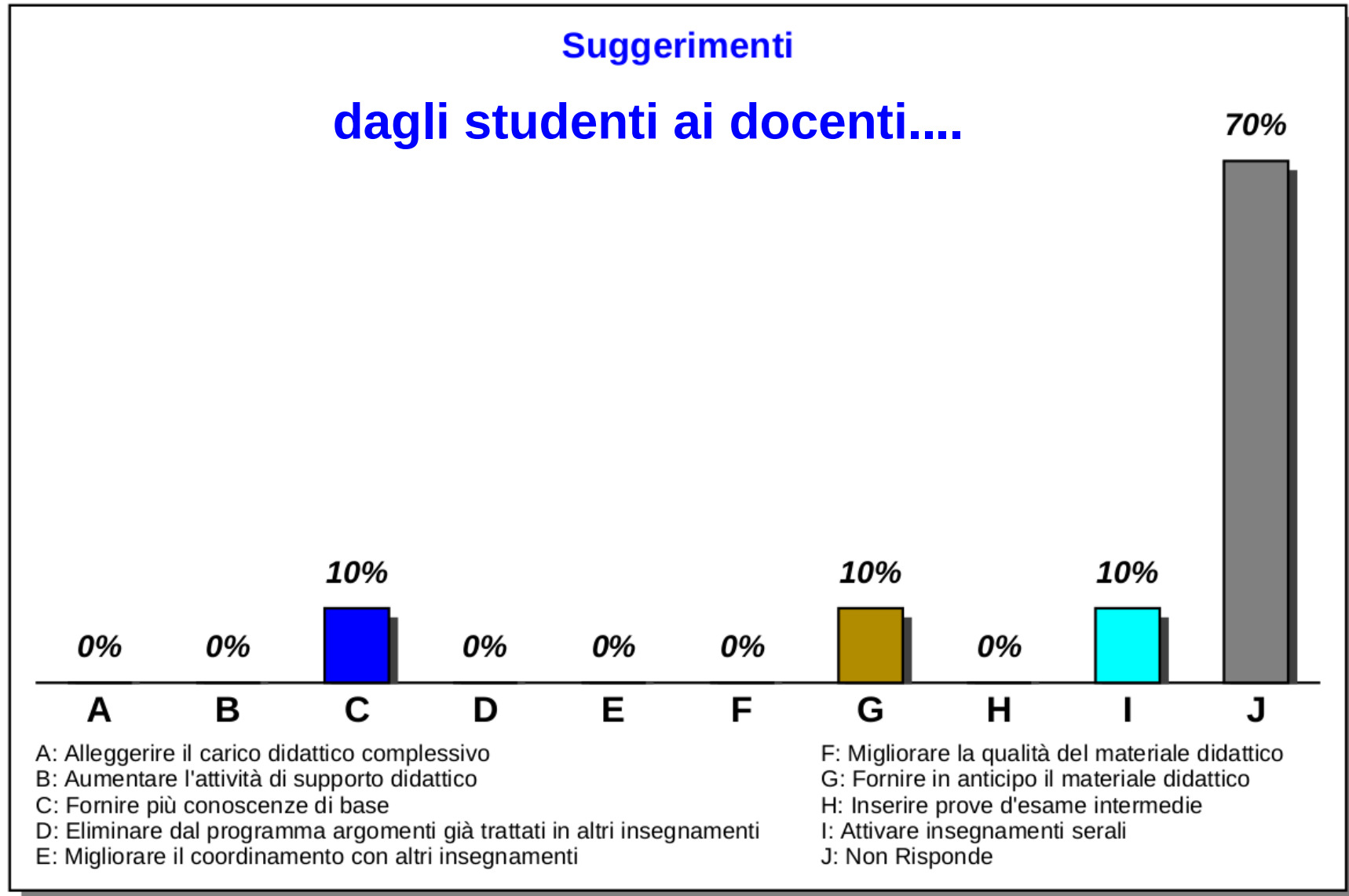
Voto scritto	Data	Voto labo	Data	Voto prove in itinere	Data	Somma voti	Voto su libretto
12.1	2° appello	13.75	5° appello	4.75	aa 16-17	30.6	33
13.99	compitini	14	3° appello	5	aa 16-17	32.99	33
13.87	compitini	12	3° appello	4.75	aa 16-17	30.62	33
14	compitini	14	3° appello	5	aa 16-17	33	33
12.77	compitini	14	2° appello	5	aa 16-17	31.77	33
13.38	compitini	14	2° appello	5	aa 16-17	32.38	33
14	compitini	13.5	1° appello	4	aa 16-17	31.5	33
12.69	compitini	14	1° appello	5	aa 16-17	31.69	33
12.91	compitini	14	1° appello	5	aa 16-17	31.91	33
14	compitini	14	1° appello	4.75	aa 16-17	32.75	33
14	compitini	13	1° appello	4.5	aa 16-17	31.5	33
11	compitini	14	2° appello	4.5	aa 16-17	29.5	30
11.41	compitini	14	2° appello	5	aa 16-17	30.41	30
10.84	compitini	13.75	1° appello	5	aa 16-17	29.59	30
12.17	compitini	13.4	1° appello	4.75	aa 16-17	30.32	30
10.56	compitini	14	2° appello	4	aa 16-17	28.56	29
10.64	compitini	14	2° appello	4.25	aa 16-17	28.89	29
10.11	compitini	14	2° appello	5	aa 16-17	29.11	29
8.75	4° appello	14	3° appello	5	aa 16-17	27.75	28
8.62	compitini	14	3° appello	5	aa 16-17	27.62	28

Media dei voti registrati: **25.07**

Voti registrati dopo 5 appelli: **83**



# Il corso l'anno scorso...



Suggerimenti dai docenti agli  
studenti...

**Studiate**

Suggerimenti dai docenti agli  
studenti...

**Fatevi delle domande**

# Suggerimenti dai docenti agli studenti...

**Ho voglia di studiare qualcosa?**

**No** ---> exit

**Sì** ---> continue

**Ho voglia di studiare informatica?**

**No** ---> consideri la possibilità di passare ad un altro Corso di Studi, prima di avere perso troppo tempo qui se non è il corso giusto per lei: UniGe ha creato un servizio di tutorato pensato proprio per aiutare gli studenti a “ri-orientarsi”. Si metta in contatto con Viviana Mascardi o Giovanna Guerrini, oppure con la tutor Margherita Zannoni (zannonimargherita@gmail.com)

**Sì** ---> continue

# Suggerimenti dai docenti agli studenti...

**Ho studiato molto seriamente IP (teoria + pratica) nel primo semestre?**

**No --->** impossibile pensare di seguire ASD senza avere studiato molto seriamente IP; si dedichi a riprendere tutti gli argomenti di IP da capo e nel frattempo segua CDI (assumendo che non abbia OFA e abbia studiato seriamente EML) e continui a seguire SEI (assumendo che l'abbia studiata seriamente nel primo semestre). Seguirà ASD il prossimo anno.

**Sì --->** è inusuale che lei non abbia provato/superato lo scritto di IP nonostante abbia studiato molto seriamente, ma l'incidente di percorso può capitare: si metta in contatto con Francesca Odone e Viviana Mascardi

Suggerimenti dai docenti agli  
studenti...

**Fateci delle domande**

# Suggerimenti dai docenti agli studenti...

Anche se il primo semestre si è concluso, i docenti del primo semestre sono tuttora a disposizione per chiarimenti e per aiutarvi a pianificare la preparazione dei vostri esami in base alle vostre eventuali carenze.

Analogamente, i docenti del secondo semestre sono a disposizione per aiutarvi a capire se e sotto che condizioni abbia senso seguire il loro insegnamento, in caso di gravi lacune sui corsi del primo semestre.

La disponibilità dei docenti è tantissima ma non infinita: va colta quando viene offerta. Non seguire il tutorato didattico, non cercare mai il docente durante il semestre, ma aspettarsi che docente e tutor siano disponibili a offrire ore di spiegazioni il giorno prima dell'esame, non porta da nessuna parte.

# **Percorsi suggeriti in base alle competenze di matematica di base**

**Studenti con carenze sulla matematica di base, in particolare studenti con OFA:** CDI e ASD necessitano di *solide nozioni matematiche di base*. Sugeriamo di rielaborare quanto prima in modo autonomo il materiale del corso OFA.

I contenuti di tale corso, che copriva molti aspetti della matematica che tutti dovrete avere studiato alle scuole medie e superiori, rappresentano un pre-requisito per CDI e per ASD.



# **Percorsi suggeriti in base alle competenze di EML**

**Studenti con problemi relativi al contenuto di EML limitati e circoscritti:** suggeriamo di contattare i tutor del corso: vi potranno aiutare a capire dove trovare le risposte alle vostre domande.

**Studenti con gravi lacune relativi al contenuto di EML:** suggeriamo di contattare i docenti del corso non solo per un supporto “tecnico”, ma anche per valutare come rielaborare il materiale del corso di EML oppure decidere se sia opportuno che lo seguiate nuovamente, in tutto o in parte, il prossimo anno.

# Contatti tutor

## **Tutor “progetto matricole”**

Margherita Zannoni, zannonimargherita@gmail.com

## **Tutor e assistenti ASD**

### **Dottorandi:**

Diego Clerissi, Luca Demetrio, Laura Di Rocco, Angelo Ferrando, Luca Franceschini, Tommaso Petrucciani, Federico Tomasi, Veronica Tozzo

Email: nome.cognome@dibris.unige.it

### **Studenti della magistrale:**

Federico Dassereto, 3922668@studenti.unige.it

Enrico Prampolini, s3991835@studenti.unige.it