

FUN WITH ALGORITHMS ALGORITMI E VELOCITA'

PROF.SSA TIZIANA CALAMONERI

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

SAPIENZA UNIVERSITA' DI ROMA

PRIMA DI COMINCIARE...

- **COM'È ORGANIZZATA L'UNIVERSITA'?**
- **DIDATTICA** ⇒ ATENEO ⇒ (FACOLTA') ⇒ CORSI DI LAUREA ⇒ **DOCENTI**
 - QUINDI NON VI ISCRIVERETE AD UNA FACOLTÀ MA AD UN CORSO DI LAUREA
- **RICERCA** ⇒ ATENEO ⇒ DIPARTIMENTI ⇒ GRUPPI DI RICERCA ⇒ **DOCENTI**
- **TERZA MISSIONE** ⇒ **DOCENTI**
- I DOCENTI SONO GLI STESSI. PERCIÒ:
 - LA DIDATTICA VA DI PARI PASSO CON LA RICERCA
 - I DOCENTI NON PASSANO TUTTO IL LORO TEMPO A FARE DIDATTICA

COS'È L'INFORMATICA?

- L'INFORMATICA PERMEA LA NOSTRA VITA QUOTIDIANA, SIA QUANDO È DIRETTAMENTE VISIBILE (PERSONAL COMPUTER, INTERNET, ...) SIA QUANDO È INVISIBILE ("EMBEDDED": NELL'AUTO, NELLA LAVASTOVIGLIE, NEL CELLULARE, ...).
- L'INFORMATICA È ORMAI OVUNQUE E SENZA DI ESSA LA SOCIETÀ CONTEMPORANEA NON POTREBBE SOPRAVVIVERE.
- EVENTUALI MALFUNZIONAMENTI DOVUTI AGLI ERRORI INFORMATICI POSSONO AVERE EFFETTI GRAVI (DANNI ECONOMICI NEL CASO DI OPERAZIONI FINANZIARIE, DANNI PER LA SALUTE NEL CASO DI APPARECCHIATURE MEDICALI, ...)

COS'È L'INFORMATICA?

- L'INFORMATICA VIENE SPESSO CONSIDERATA, A TORTO, COME UNA BANALE ATTIVITÀ PRATICA, PER LA QUALE BASTA UN PO' DI DILETTANTISMO E NON È RICHIESTA UNA VERA PROFESSIONALITÀ.
- E' UN'ARTE O UNA SCIENZA?
 - HINT: FACCIAMO PARTE DELLA FACOLTÀ DI INGEGNERIA INFORMATICA, INFORMATICA E STATISTICA
 - AVETE IL DUBBIO CHE GLI INGEGNERI E GLI STATISTICI NON FACCIANO SCIENZA?
- E' LA SCIENZA E LA TECNOLOGIA DEI CALCOLATORI ELETTRONICI?
 - I CALCOLATORI SONO SOLO UNO STRUMENTO (UN INFORMATICO PUÒ LAVORARE ANCHE SOLO CON CARTA E PENNA...)
 - L'INFORMATICA NON COINCIDE CON NESSUNA DELLE SUE APPLICAZIONI

COS'È L'INFORMATICA?

- L'INFORMATICA È LA **SCIENZA** DELLA RAPPRESENTAZIONE E DELL'ELABORAZIONE DELL'**INFORMAZIONE**
 - NON SOLO LA TECNOLOGIA DEI CALCOLATORI, MA ANCHE IL MODO IN CUI L'INFORMAZIONE VIENE STRUTTURATA ED ELABORATA.
- PAROLE CHIAVE: INFORMAZIONE E SCIENZA
 - **INFORMAZIONE**: RAGIONE PER CUI L'INFORMATICA STA DIVENTANDO PARTE INTEGRANTE DI TUTTE LE ATTIVITÀ UMANE (OVUNQUE OCCORRE GESTIRE QUALCHE TIPO DI INFORMAZIONE)
 - **SCIENZA**: L'ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE AVVIENE IN MANIERA SISTEMATICA E RIGOROSA, E PERTANTO PUÒ ESSERE AUTOMATIZZATA (N.B. DIFFERENZA CON IL GIORNALISMO!)

COS'È L'INFORMATICA?

- SECONDO L'ACM (ASSOCIATION FOR COMPUTER MACHINERY) - LA PRINCIPALE ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE CHE RIUNISCE RICERCATORI E PROFESSIONISTI INFORMATICI - **L'INFORMATICA È LO STUDIO SISTEMATICO DEGLI ALGORITMI CHE DESCRIVONO E TRASFORMANO L'INFORMAZIONE: LA LORO TEORIA, ANALISI, PROGETTO, EFFICIENZA, REALIZZAZIONE E APPLICAZIONE.**
- N.B. GLI ASPETTI PROGETTUALI E REALIZZATIVI CHE CARATTERIZZANO L'ATTIVITÀ DI UN INFORMATICO

algoritmi?

COS'È UN ALGORITMO?

- UN ALGORITMO È UNA SEQUENZA DI COMANDI “ELEMENTARI” ED “UNIVOCI”
- **ELEMENTARI**: NON POSSONO ESSERE SCOMPOSTI IN COMANDI PIÙ SEMPLICI
- **UNIVOCI**: POSSONO ESSERE INTERPRETATI IN UN SOLO MODO

COS'È UN ALGORITMO?

FACCIAMO UN ESEMPIO:

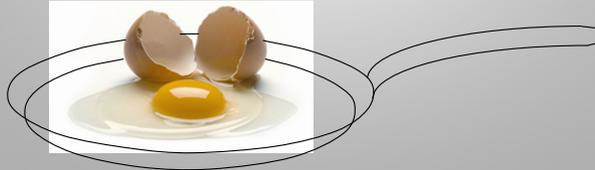
- RICETTA DELLA FRITTATA:
 - ROMPERE UN UOVO IN PADELLA
 - CUOCERE

QUESTO È UN ALGORITMO???



COS'È UN ALGORITMO?

- **ROMPERE UN UOVO IN PADELLA**, OLTRE A NON ESSERE UN'AZIONE SEMPLICE, NON È NEMMENO UNIVOCA...



POTREMMO RISCRIVERE IN QUESTO MODO:

- ROMPERE IL GUSCIO DELL'UOVO
- BUTTARE L'INTERNO DELL'UOVO IN PADELLA

COS'È UN ALGORITMO?

- **CUOCERE** NON È UN'AZIONE SEMPLICE PERCHÈ SI PUÒ SCOMPORRE IN:
 - ACCENDERE UN FORNELLO
 - POSIZIONARVI SOPRA LA PADELLA
 - METTERE UN PO' D'OLIO
 - QUANDO L'OLIO È CALDO, INSERIRE IL CIBO DA CUOCERE
 - ATTENDERE CHE IL CONTENUTO DELLA PADELLA SIA COTTO

COS'È UN ALGORITMO?

ALLORA:

SE L'ALGORITMO È BEN FATTO, CHI LO ESEGUE NON HA BISOGNO DI PENSARE, MA SOLO DI ESSERE PRECISO COME UN... COMPUTER

ATTENZIONE: IL COMPUTER NON PENSA: ESEGUE GLI ALGORITMI PENSATI DA UNA PERSONA. QUINDI: SE IL RISULTATO FINALE È SBAGLIATO, NON HA SBAGLIATO IL COMPUTER MA LA PERSONA CHE HA SCRITTO L'ALGORITMO

NOTA: UN COMPUTER PUÒ FARE MOLTE COSE, SPESSO PIÙ VELOCEMENTE DELLE PERSONE, MA NON PUÒ FARE TUTTO CIÒ CHE POSSONO FARE LE PERSONE (AD ES. NON SA RICONOSCERE LO STATO D'ANIMO DI UNA PERSONA, NE' LA SUA ETÀ APPROSSIMATIVA,...)

VELOCITÀ

E' EVIDENTE CHE, AFFINCHÉ UN ALGORITMO SIA UTILIZZABILE, DEVE CONCLUDERSI E PRODURRE IL SUO OUTPUT ENTRO UN TEMPO "RAGIONEVOLE". UN ASPETTO FONDAMENTALE CHE VA AFFRONTATO NELLO STUDIO DEGLI ALGORITMI È LA LORO EFFICIENZA, CIOÈ LA QUANTIFICAZIONE DELLE LORO ESIGENZE IN TERMINI DI

COSTO COMPUTAZIONALE

OSSIA TEMPO DI ESECUZIONE (E QUANTITÀ DI MEMORIA) RICHIESTI. QUESTO PERCHÉ:

- I CALCOLATORI SONO MOLTO VELOCI, MA NON INFINITAMENTE VELOCI;
- LA MEMORIA È ECONOMICA E ABBONDANTE, MA NON È NÉ GRATUITA NÉ ILLIMITATA.