

3. Programmi e algoritmi

Andrea Marongiu

(andrea.marongiu@unimore.it)

Paolo Valente

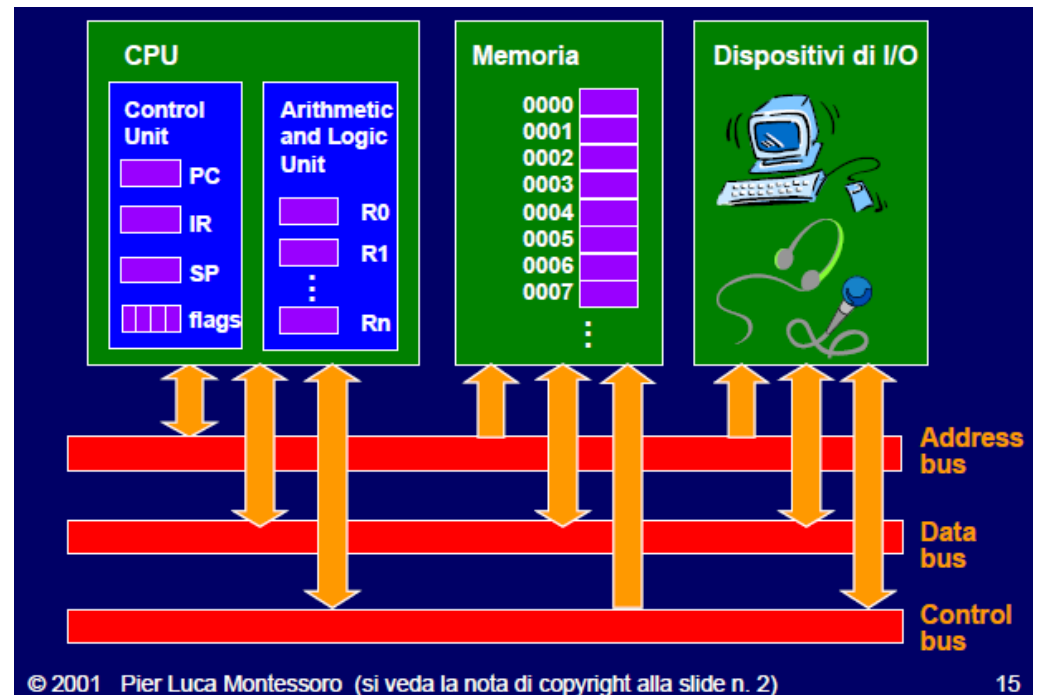
Contiene slides del corso «Fondamenti di Informatica» del Prof.
Montessoro (Università degli Studi di Udine)

UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



Recall: Schema di un calcolatore

- CPU
- Memoria (gerarchia)
- Dispositivi di input/output (I/O)



Recall: Hardware e Software

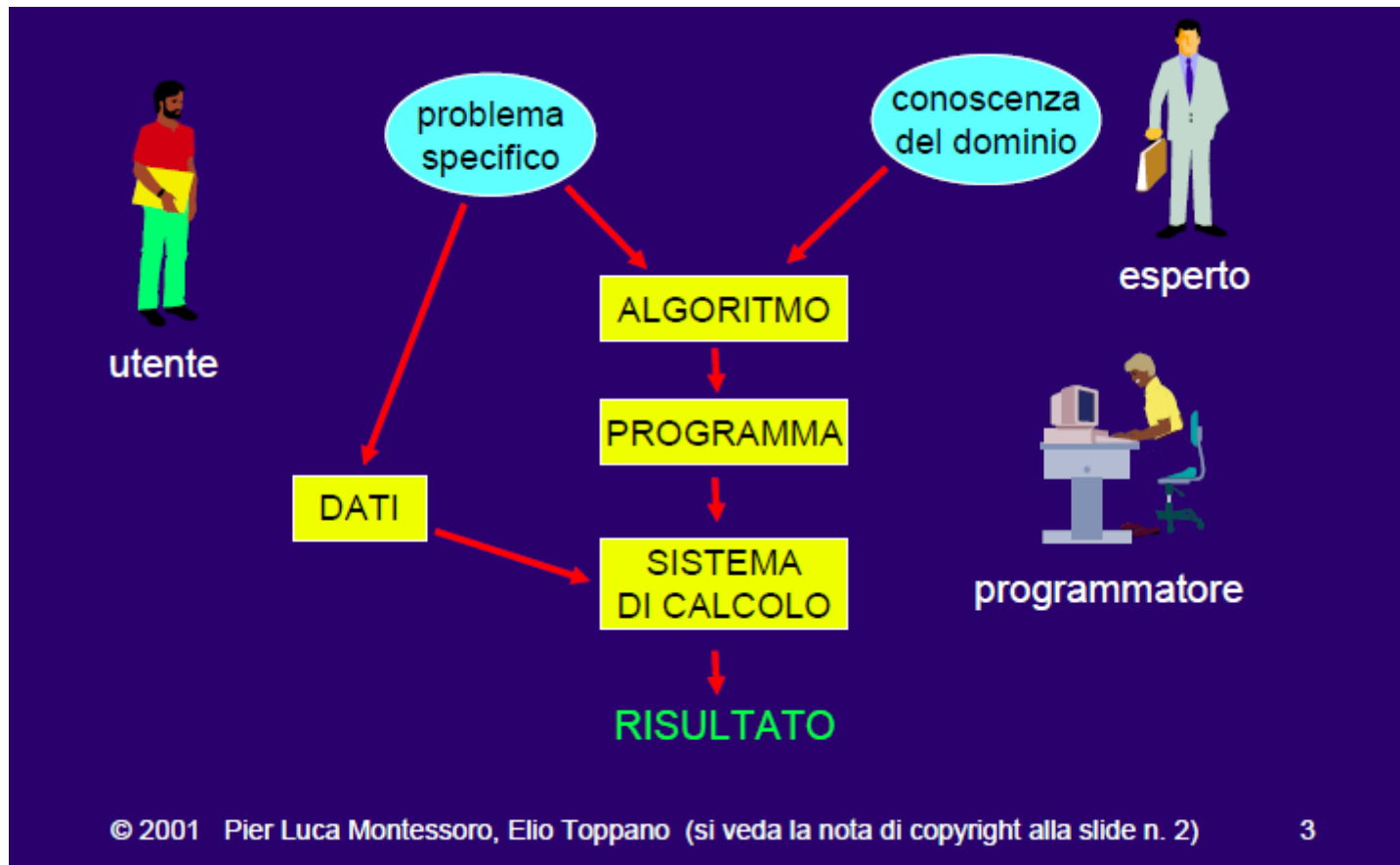
- **HARDWARE**

- E' l'insieme dei **componenti fisici** del calcolatore

- **SOFTWARE**

- E' l'insieme dei **programmi** (sistema operativo, librerie, applicativi)

Il problema (e la metodologia risolutiva)



Metodi risolutivi e algoritmi

- Metodo risolutivo
 - Insieme di (oper)azioni (algebriche, logiche, etc.) che, eseguite ordinatamente, permettono di ottenere il risultato voluto a partire dalle informazioni a nostra disposizione (dati in ingresso)
- Algoritmo
 - Metodo risolutivo che soddisfa le proprietà di: **eseguibilità, non-ambiguità, finitezza**

ALGORITMI

Il problema della tigella emiliana



- Avete invitato a cena degli amici stranieri e volete fare provare loro le tigelle emiliane
- Solo che non le avete mai preparate di persona prima d'ora!

ALGORITMI

Bisogna sapere di cosa è fatta una tigella (ingredienti), e come va preparata (ricetta)

Proviamo a cercare su Internet:

<http://www.alfemminile.com/w/ricetta/r1318/tigelle-emiliane.html>

Forse è fatta, la cena emiliana è salva!

ALGORITMI

- Avevamo un problema:
 - preparare le tigelle
- Abbiamo cercato la ricetta:
 - ingredienti e passi da eseguire
- Abbiamo tradotto le parole scritte nella ricetta in una serie di azioni da compiere e, se siamo stati bravi, abbiamo cucinato una bella cena emiliana ai nostri amici

ALGORITMI

- Specifica di un problema
 - Dobbiamo preparare le tigelle
- Specifica del processo di risoluzione
 - Ricetta: ingredienti e passi
- Codifica del processo di risoluzione
 - Traduzione della ricetta in una serie di azioni da compiere

ALGORITMI

- Con questo termine si indica il processo che:
 - dato un problema (nel nostro esempio: preparare le tigelle)
 - individuato un opportuno metodo risolutivo (nel nostro esempio ingredienti + passi)
 - trasforma i dati iniziali nei corrispondenti risultati finali (nel nostro esempio le tigelle pronte da servire)
- Sarà ovviamente necessario **essere in grado di eseguire le operazioni previste** per ottenere i risultati finali

ALGORITMI

- In generale la ricetta delle tigelle, ossia la lista degli ingredienti ed i passi da seguire, specificano un insieme di oggetti ed una sequenza di azioni da compiere per risolvere un certo problema
- Si tratta di un esempio di algoritmo (o quasi..)

ALGORITMO

- Sequenza finita di azioni, da compiere su un certo insieme di oggetti, che risolve in un tempo finito una classe di problemi

ALGORITMI

- Possiamo quindi dire che i cuochi sono degli esperti di algoritmi
 - Esperti della classe di algoritmi con i quali si preparano piatti molto buoni



- **PROBLEMA:** data una stessa ricetta, il risultato finale può variare moltissimo in base a chi la prepara
 - **Come mai?**

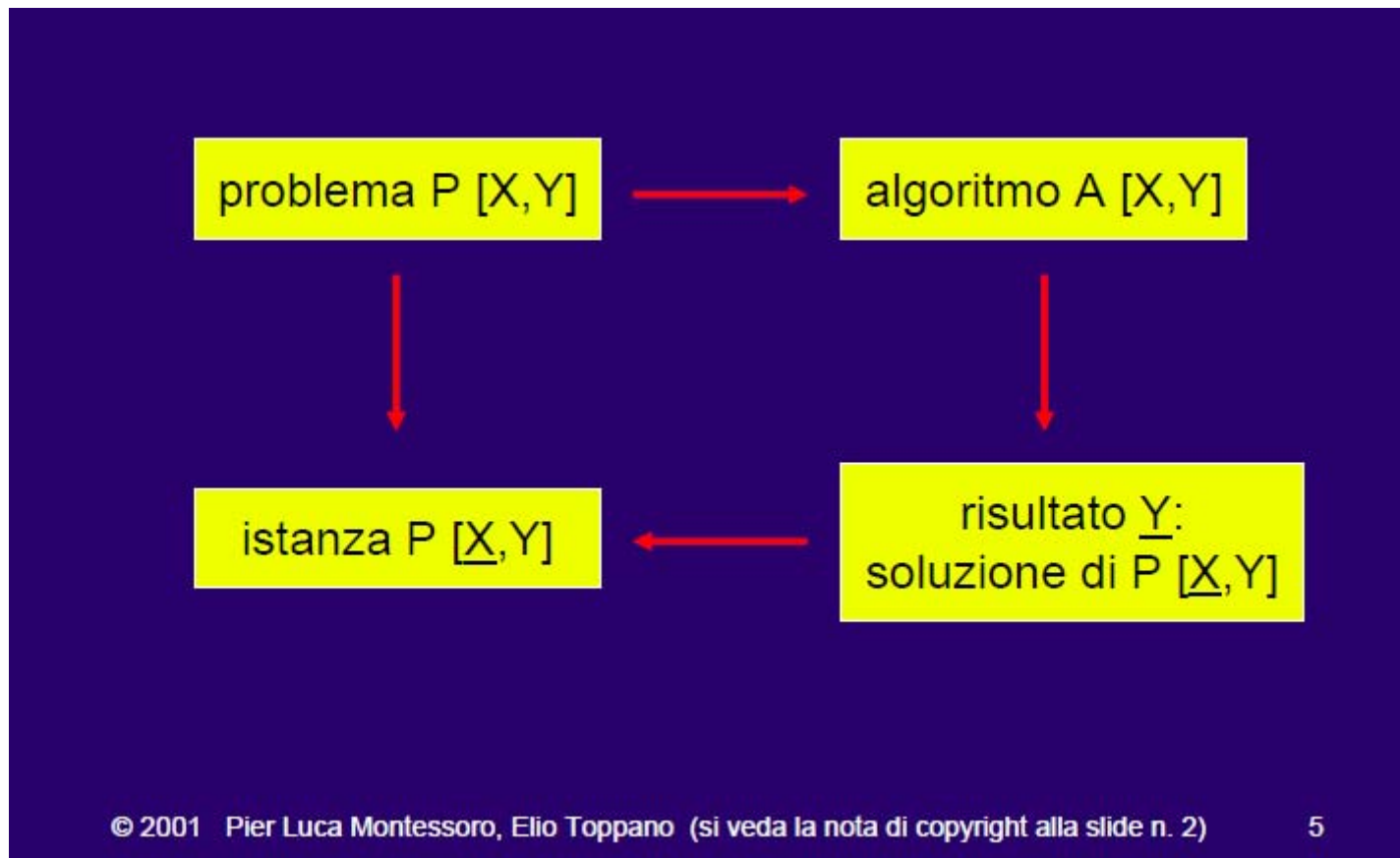
ALGORITMI: ambiguità

- Una delle cause del problema è che i passi di una ricetta **non sono specificati in modo completo e non ambiguo**
 - Quante volte va girato il latte in cui si scioglie il lievito?
 - Come si aggiunge la farina esattamente?
 - Quanto bisogna premere quando si stende la pasta?
 - A che temperatura deve essere esattamente la piastra?
 - ...

ALGORITMI: ambiguità

- Affinché si possa parlare di **algoritmo**, è invece necessario che le azioni da compiere siano
 - Perfettamente definite
 - Assolutamente non ambigue
- **SOLUZIONE:** specificare un algoritmo scegliendo le azioni da svolgere solo all'interno di un insieme finito di azioni elementari che godono delle precedenti due proprietà

Problemi, algoritmi e dati



Esecutori ed eseguibilità

- L'algoritmo deve essere espresso in termini di (oper)azioni che l'esecutore è in grado di compiere

Linguaggio di programmazione

- Insieme di regole per la descrizione formale di un algoritmo eseguibile da un calcolatore
 - Lessico: Insieme dei termini disponibili
 - Sintassi: forma delle frasi
 - Semantica: significato delle frasi

Programma

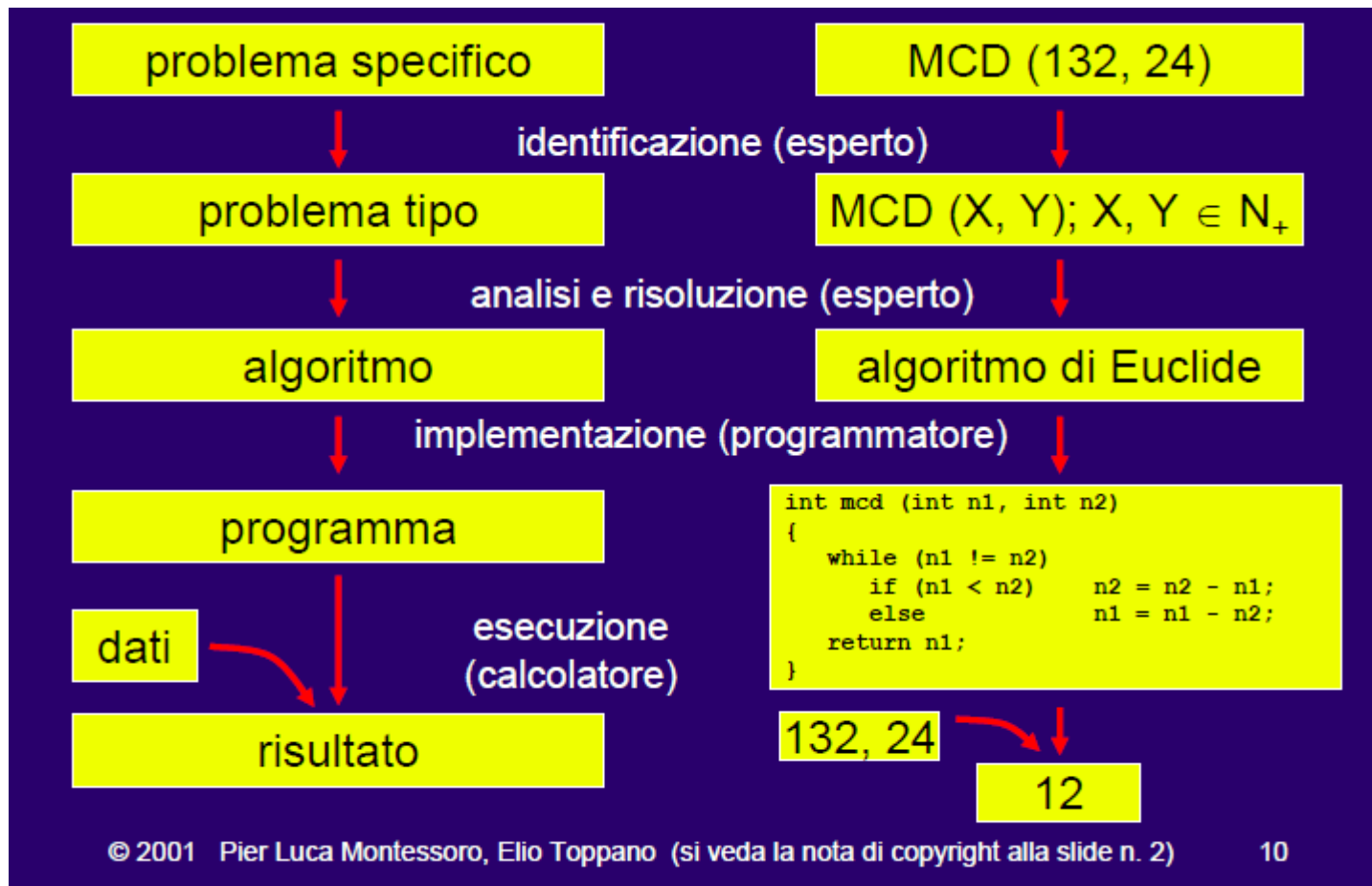
- Descrizione (formulazione testuale) di un algoritmo in un linguaggio di programmazione
- Composto da un numero finito di istruzioni
- Ogni istruzione codifica una (oper)azione

Programma

PROGRAMMAZIONE, CODIFICA o IMPLEMENTAZIONE

- Scrittura di un algoritmo attraverso un insieme ordinato di frasi, appartenenti ad un linguaggio di programmazione, che specificano le azioni da compiere in modo formale interpretabile dal computer.
- In pratica, scrittura di un programma.

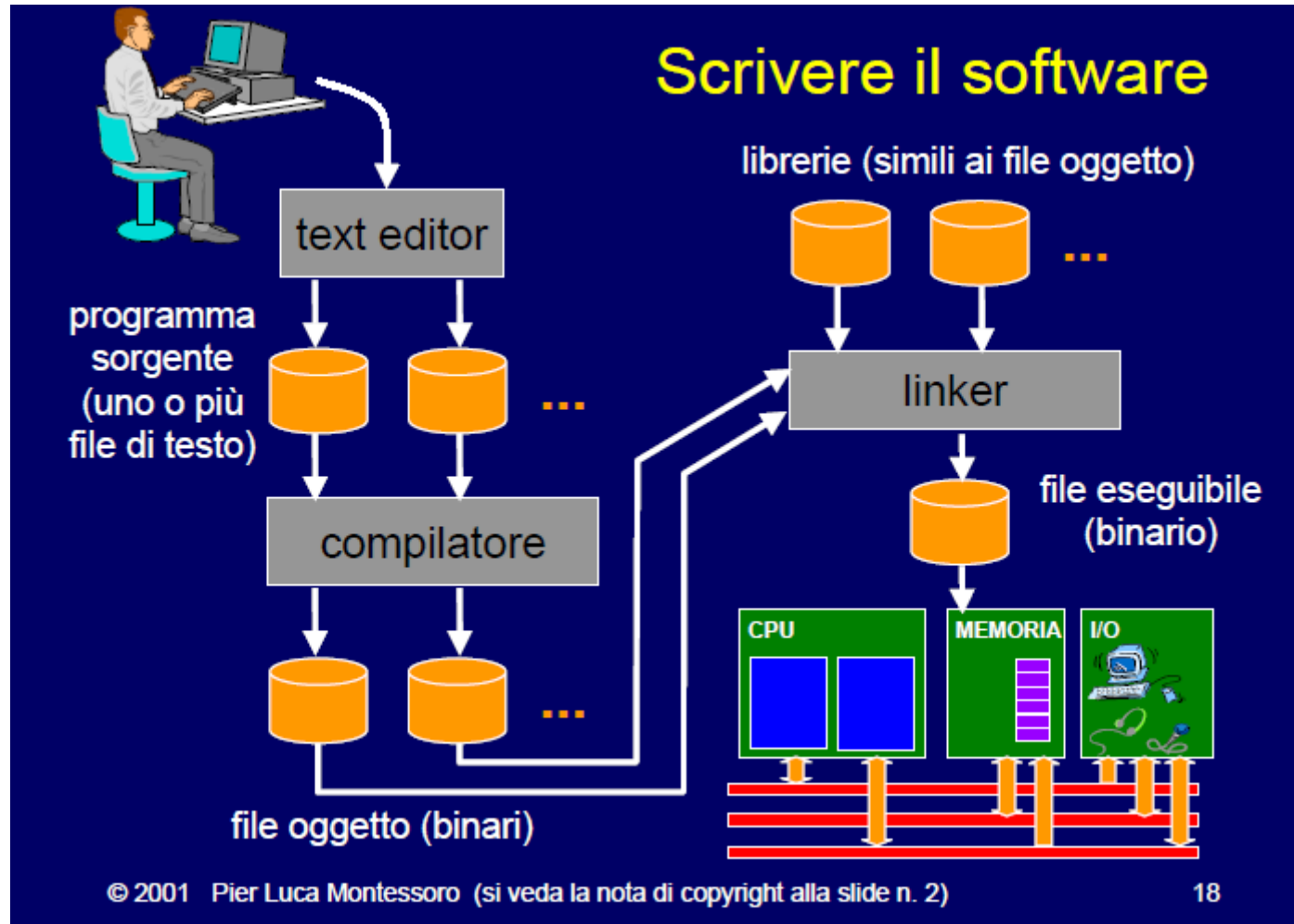
Esempio



Progetto di un programma

- Specifica dell'algoritmo
 - Specifica dei DATI (tipi di dati astratti)
 - Specifica della struttura di controllo (diagrammi di flusso, schemi a blocchi)
- Implementazione
 - Traduzione dei dati (tipi di dati concreti)
 - Traduzione della struttura di controllo (assegnamento, meccanismi di controllo)

Progetto di un programma



Progetto di un programma

- **Il compilatore**

- Traduce il programma sorgente (scritto in linguaggio «ad alto livello») in sequenze di istruzioni in linguaggio macchina

- **Il linker**

- «collega» al programma appena compilato altre sequenze di istruzioni in linguaggio macchina pre-compilate (librerie)

Strumenti per la programmazione



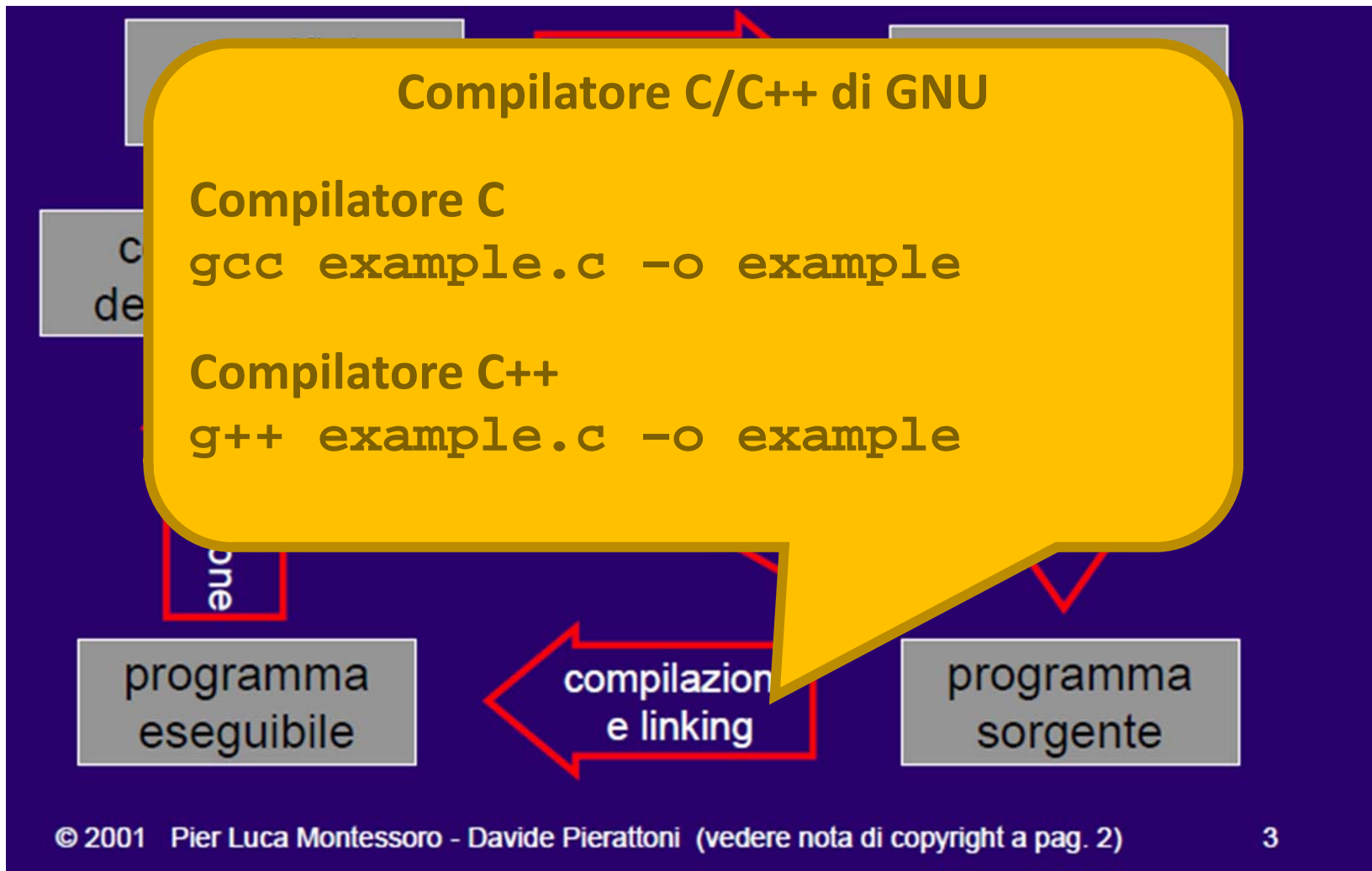
Strumenti per la programmazione



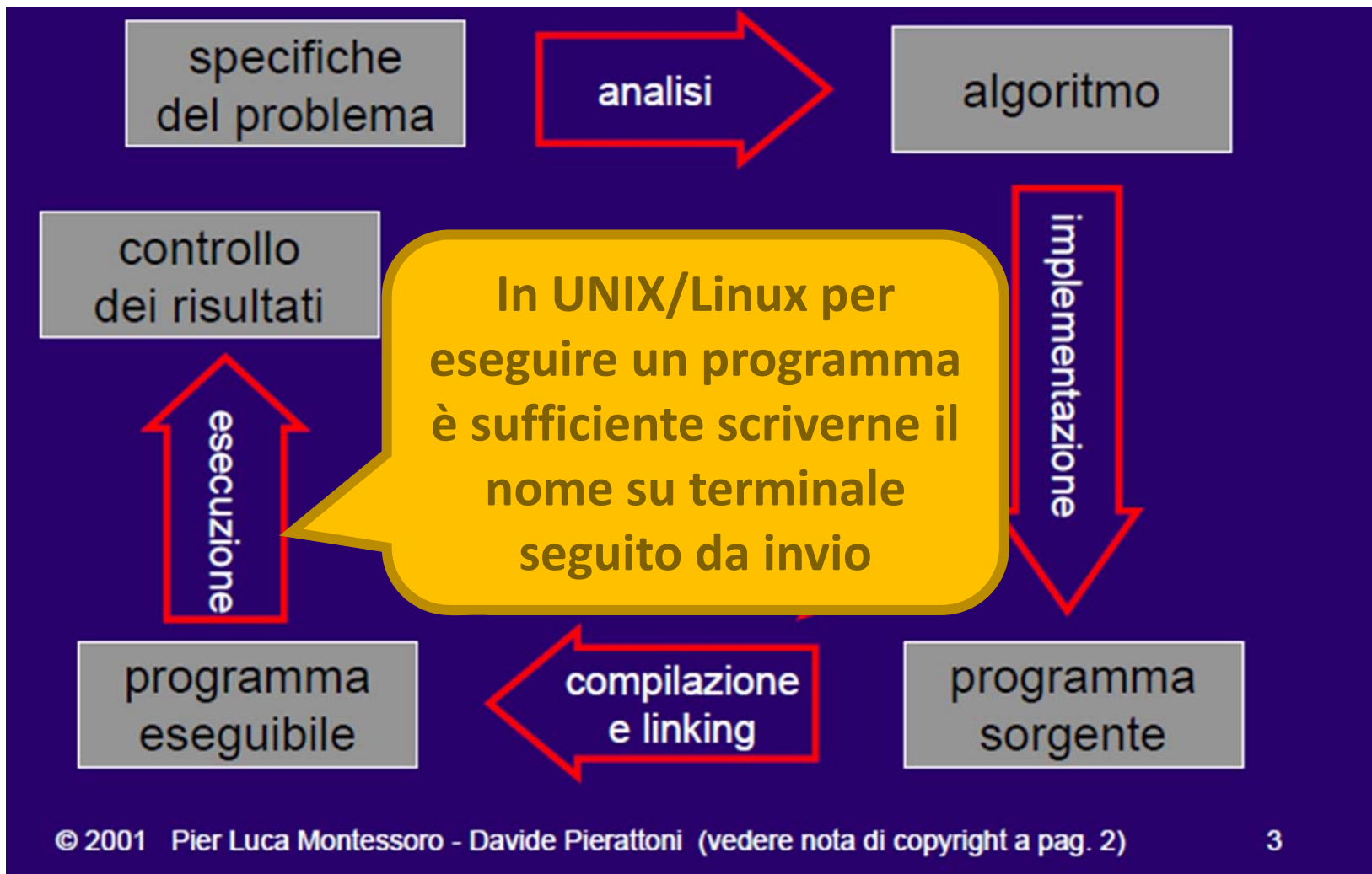
Strumenti per la programmazione



Strumenti per la programmazione



Strumenti per la programmazione



Strumenti per la

STRUMENTI DI BASE

- Attenta analisi del codice
- Selezione esempi significativi
- Stampa a video dei risultati

STRUMENTI AVANZATI

- Debugger

