FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Ingegneria del Software L-A

PROGETTO E REALIZZAZIONE DI UN COMPONENTE SOFTWARE PROGRAMMABILE PER LA PIANIFICAZIONE DI COMMISSIONI DI LAUREA

Tesi di Laurea di:

Roberto Rossi

Relatore:

Chiar.mo Dott. Ing. Giuseppe Bellavia

Scopo del Progetto

- Creazione di un componente software per la pianificazione automatica di commissioni di laurea.
- Il componente deve potersi integrare con il sistema software sviluppato per la gestione delle commissioni.
- Partendo da opportuni dati in ingresso esso deve elaborare e restituire piani per la creazione delle commissioni.

Requisiti di progetto

Richieste in sede di analisi dei requisiti:

Vincoli primari:

- Creazione di commissioni che rispettano la struttura richiesta
- Configurabilità della struttura delle commissioni da creare

Vincoli secondari:

- Bilanciamento degli orari di proclamazione
- Inserimento di relatore e rispettivi laureandi nella medesima commissione
- Imposizione di un orario massimo per la proclamazione
- Gestione delle presenze

Configurabilità

- specifiche per la creazione delle commissioni spesso soggette a cambiamenti
- necessità di creare componente in grado di gestire modifiche nella struttura delle commissioni da creare

…gestione tramite descrittori:

- Un *descrittore* dice al componente come deve essere strutturata una commissione di laurea
  - Tipologie di docenti che vi possono comparire
  - Corsi di Laurea associati alla commissione
  - Tipi di tesi presentate
  - Numero totale di professori
  - Numero minimo di professori con docenza

Caratteristiche comportamentali

Funzionalità offerte dal componente:

- Valutazione delle possibili ipotesi di soluzione
  - Stima della durata di una commissione
  - Stima del numero di commissioni
- Creazione delle commissioni relative ad un ipotesi valutata
  - Inserimento docenti
  - Inserimento laureandi

L’Interfaccia

Algoritmo
+ … valutaIpotesiSoluzione(…)
+ … creaCommissioni(…)

- Il metodo *valutaIpotesiSoluzione :*
  - Si occupa di valutare le possibili ipotesi per la creazione delle commissioni.
- Il metodo *creaCommissioni:*
  - Produce in uscita le commissioni relative ad un’ipotesi.

+ ... valutaIpotesiSoluzione(...)

- Parametri in ingresso:
  - Descrittore di commissione
  - Lista di docenti e relative disponibilità
  - Lista di laureandi
  - Numero massimo di commissioni al mattino
  - Numero massimo di commissioni al pomeriggio
  - Durata massima di una commissione
- Restituisce:
  - Lista di ipotesi di soluzione

+ ... creaCommissioni(...)

- Parametri in ingresso:
  - Ipotesi di soluzione
- Restituisce
  - Lista di commissioni

Il contratto

I passi per connettersi al componente sono stati fissati nel contratto di comunicazione con il sistema software per la gestione delle commissioni di laurea.

1. Il sistema software principale richiede al metodo …*valutaIpotesiSoluzione(…)* le possibili ipotesi relative ai dati in ingresso forniti.

2. Il componente elabora i dati e, se trova soluzioni lecite, restituisce le ipotesi relative.

3. Il sistema software principale richiede all'utente di valutare le ipotesi proposte dal componente.

4. Il sistema software principale richiede al componente la creazione delle commissioni relative ad un'ipotesi tramite il metodo …*creaCommissioni(…)*.

L’implementazione

Possibili strategie di pianificazione:

- politiche esatte
- politiche approssimate

Criteri di scelta:

- cosa si intende per soluzione ammissibile
- cosa si intende per soluzione ottima
- qualità dell’ottimo da trovare
- ordine dei tempi di elaborazione

Le scelte

Scelta operata nell'implementazione:

- algoritmi approssimati: cercano una soluzione ammissibile, possibilmente anche vicina all'ottimo

Strategia:

- esplorazione in *backtracking* delle disposizioni di docenti usate per produrre soluzioni.
  - implementazione a *stack* di stati di commissioni
- esplorazione limitata da un parametro che ne indica la profondità

L’algoritmo implementato

Gli strumenti…

- una procedura che attua l’esplorazione in *backtracking* delle possibili disposizioni di inserimento dei docenti in commissione.
- una procedura che verifica se un docente può essere inserito o meno in una commissione, in base ai docenti già inseriti in essa e ai dati contenuti nel descrittore.
- una procedura che verifica se una commissione è completa

L’algoritmo implementato

Utilizzando tali strumenti è possibile:

- esplorare le possibili disposizioni di docenti, ricercando un ordine di inserimento che produca una soluzione ammissibile.
- creare esclusivamente commissioni valide
- verificare se la soluzione trovata è ammissibile
  - i.e. tutte le commissioni sono complete

L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte nell’esplorazione di una soluzione:

…supponendo di voler creare m commissioni:

- creazione delle m commissioni vuote

- esplorazione della successiva disposizione di inserimento dei docenti in commissione
- verifica dell’ammissibilità

[se ammissibile]

- inserimento dei laureandi

[se non ammissibile]

- ritorna al punto 2

L’esplorazione di una soluzione

Supponendo di avere:

m = commissioni da creare

DpC = docenti per commissione

d = docenti

… e di aver già creato le commissioni vuote.

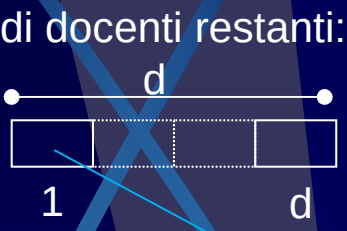
Le azioni svolte:

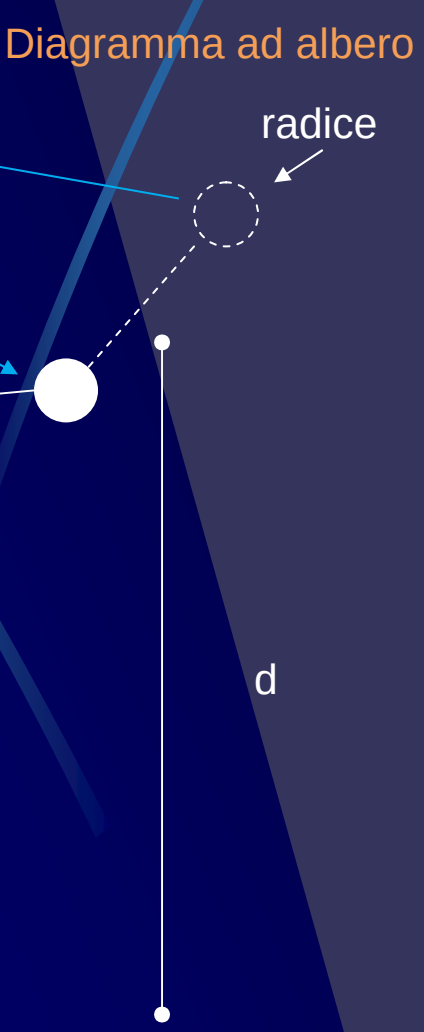
1. Esplorazione della disposizione…

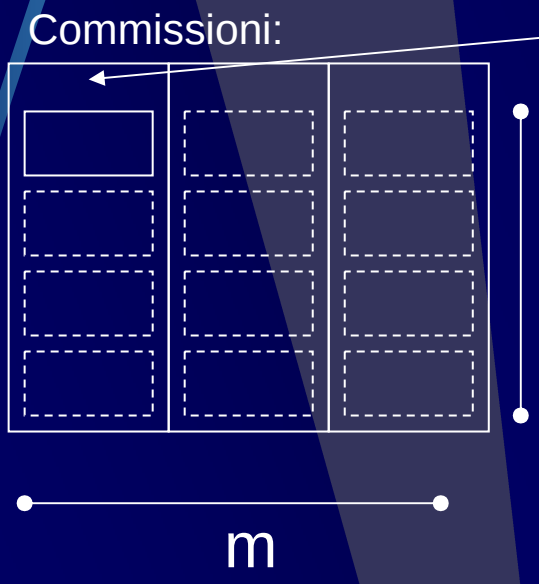
L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

1. Esplorazione della disposizione…







Inserimento OK

L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

1. Esplorazione della disposizione…

Lista di docenti restanti:

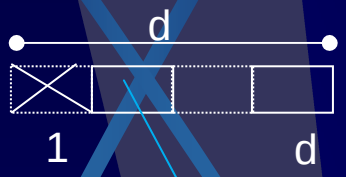
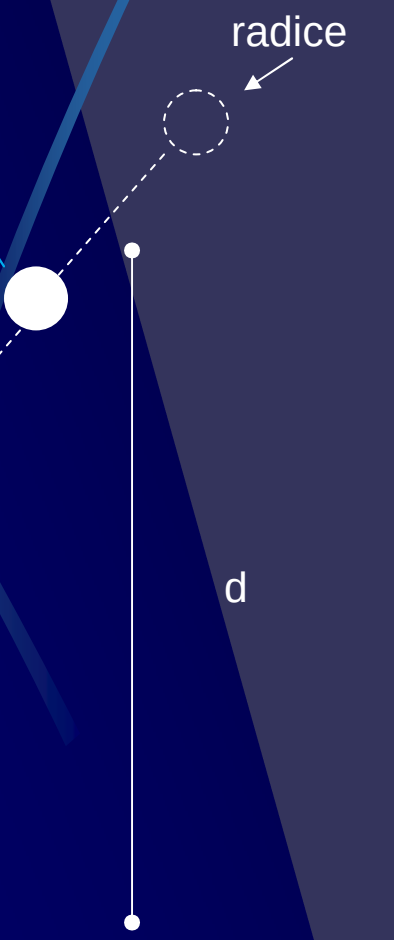
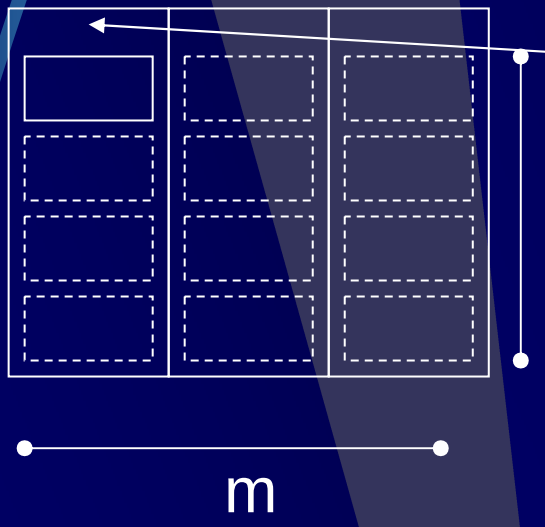


Diagramma ad albero



Commissioni:



Inserimento non OK

L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

1. Esplorazione della disposizione…

Lista di docenti restanti:

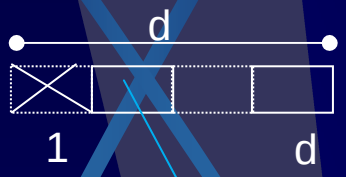
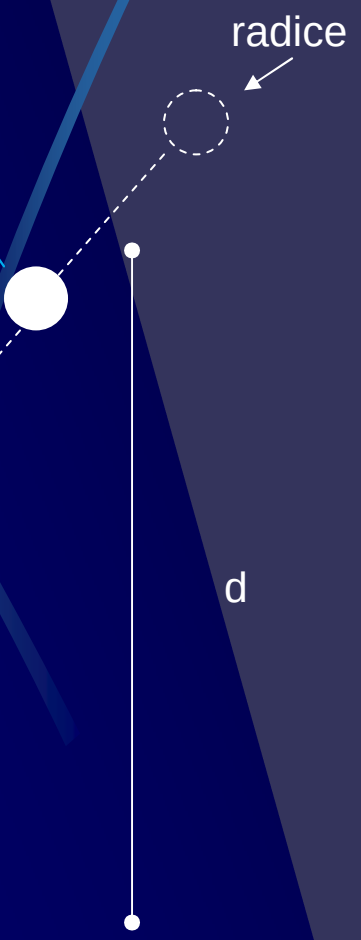
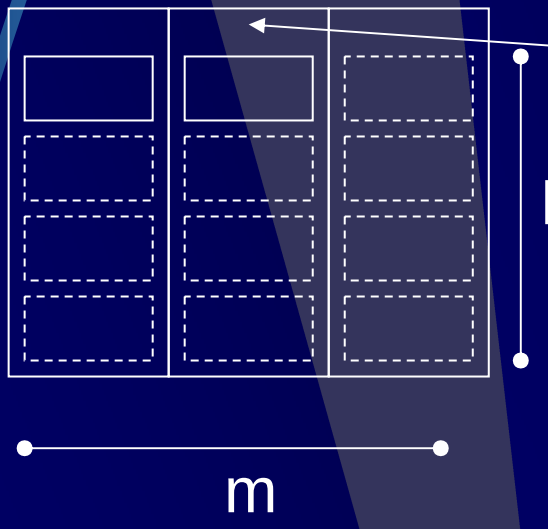


Diagramma ad albero



Commissioni:



Inserimento OK

L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

1. Esplorazione della disposizione…

Lista di docenti restanti:

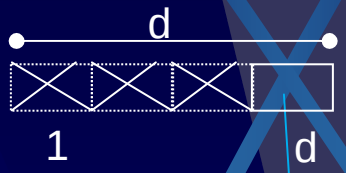
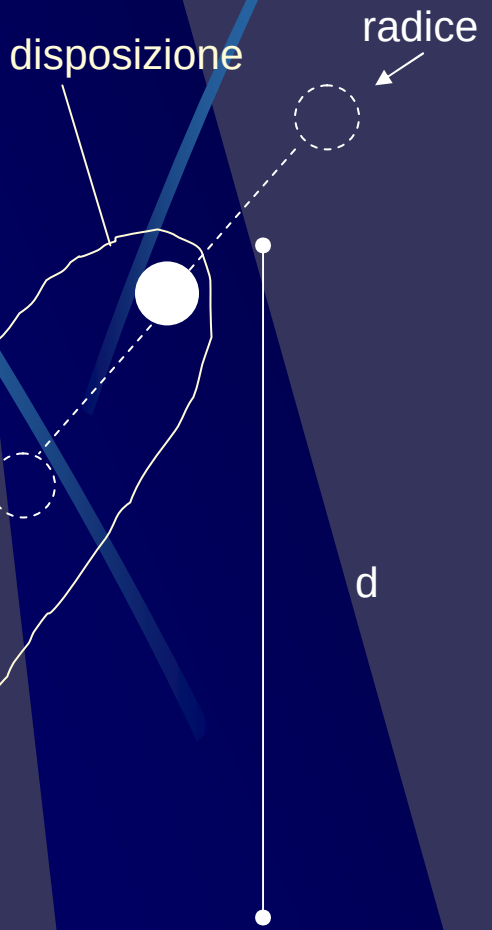
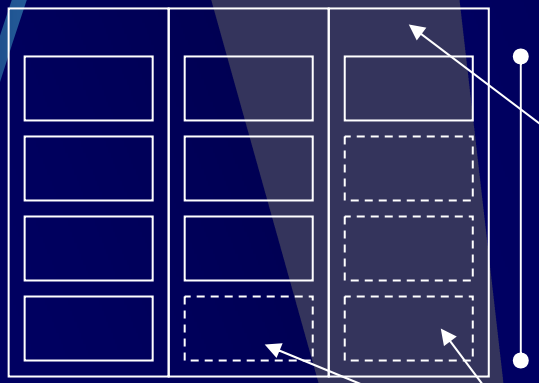


Diagramma ad albero



Soluzione non Ammissibile

Commissioni:



Inserimento OK

DpC

m

Slot vuoti

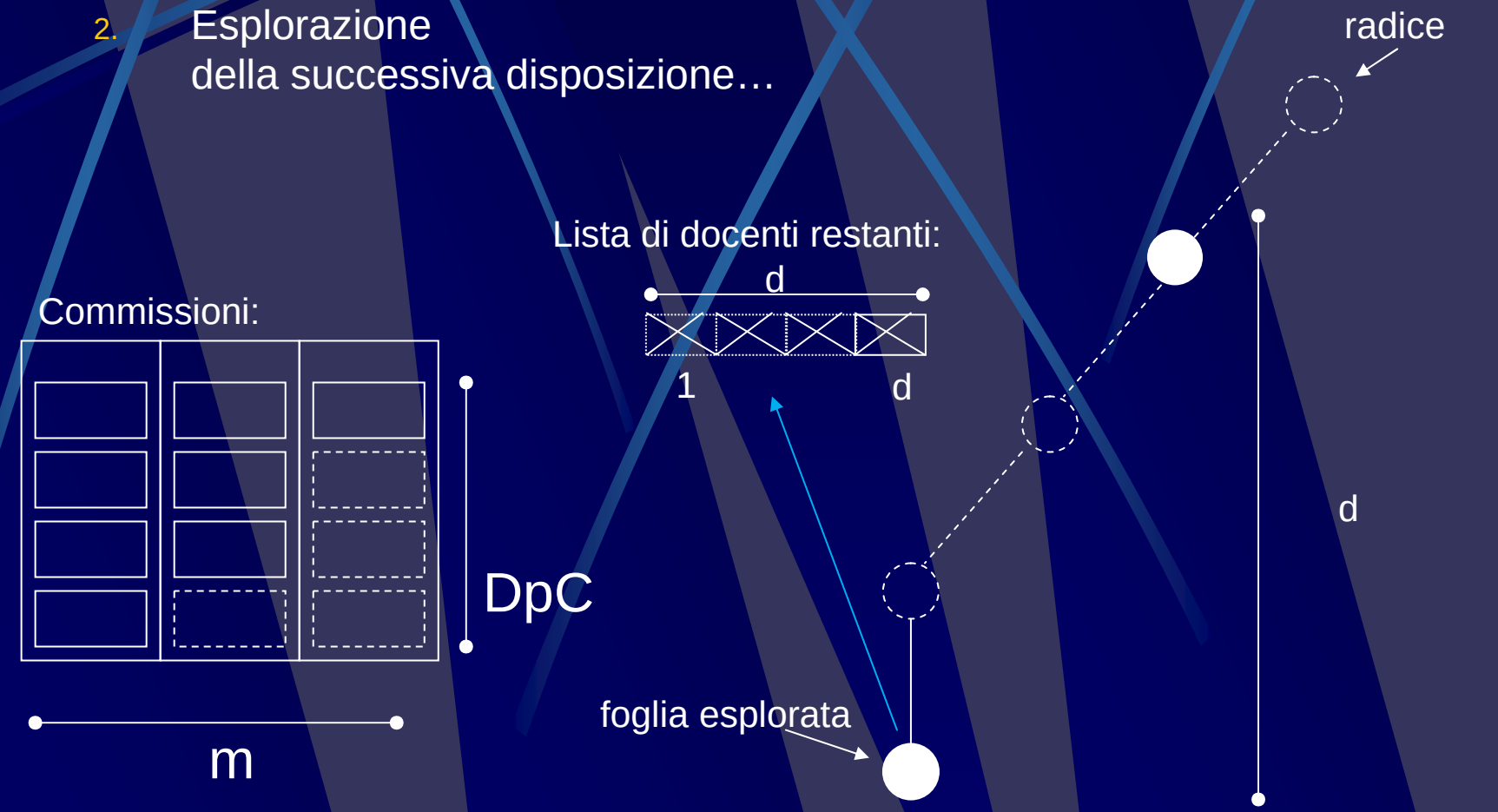
foglia

L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

2. Esplorazione della successiva disposizione…

Diagramma ad albero

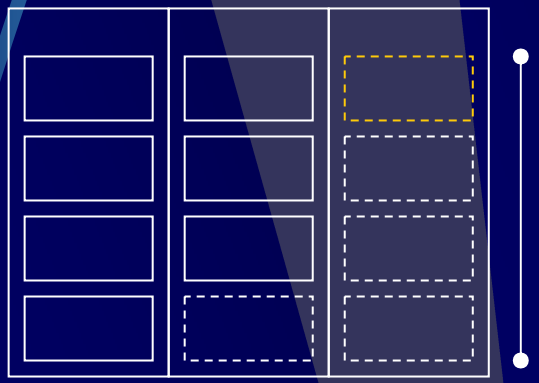


L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

2. Esplorazione della successiva disposizione…

Commissioni:



Lista di docenti restanti:

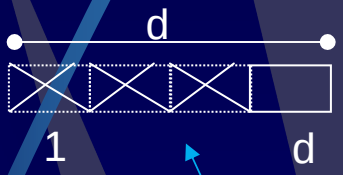
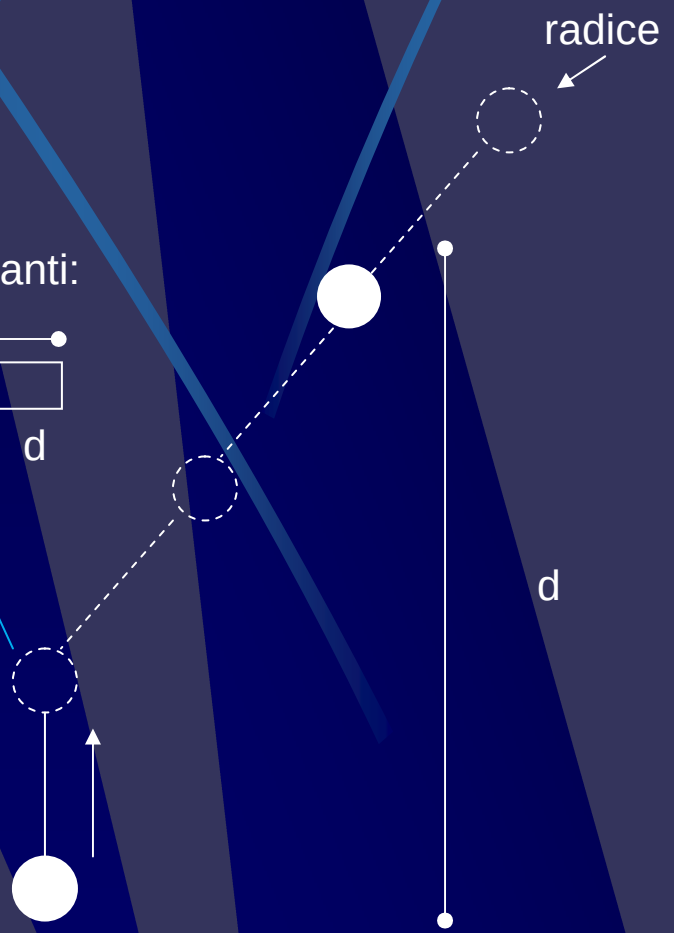


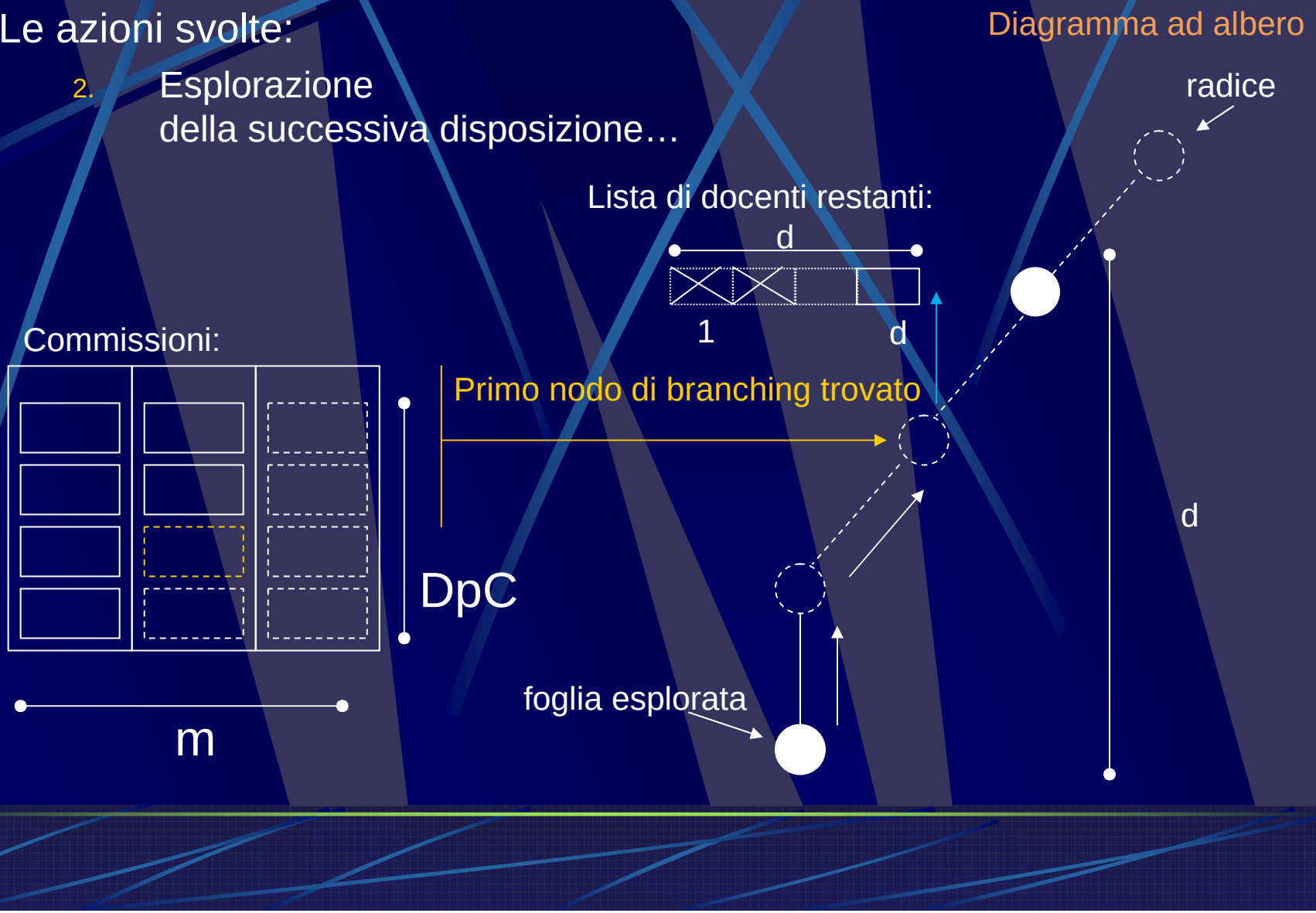
Diagramma ad albero



L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

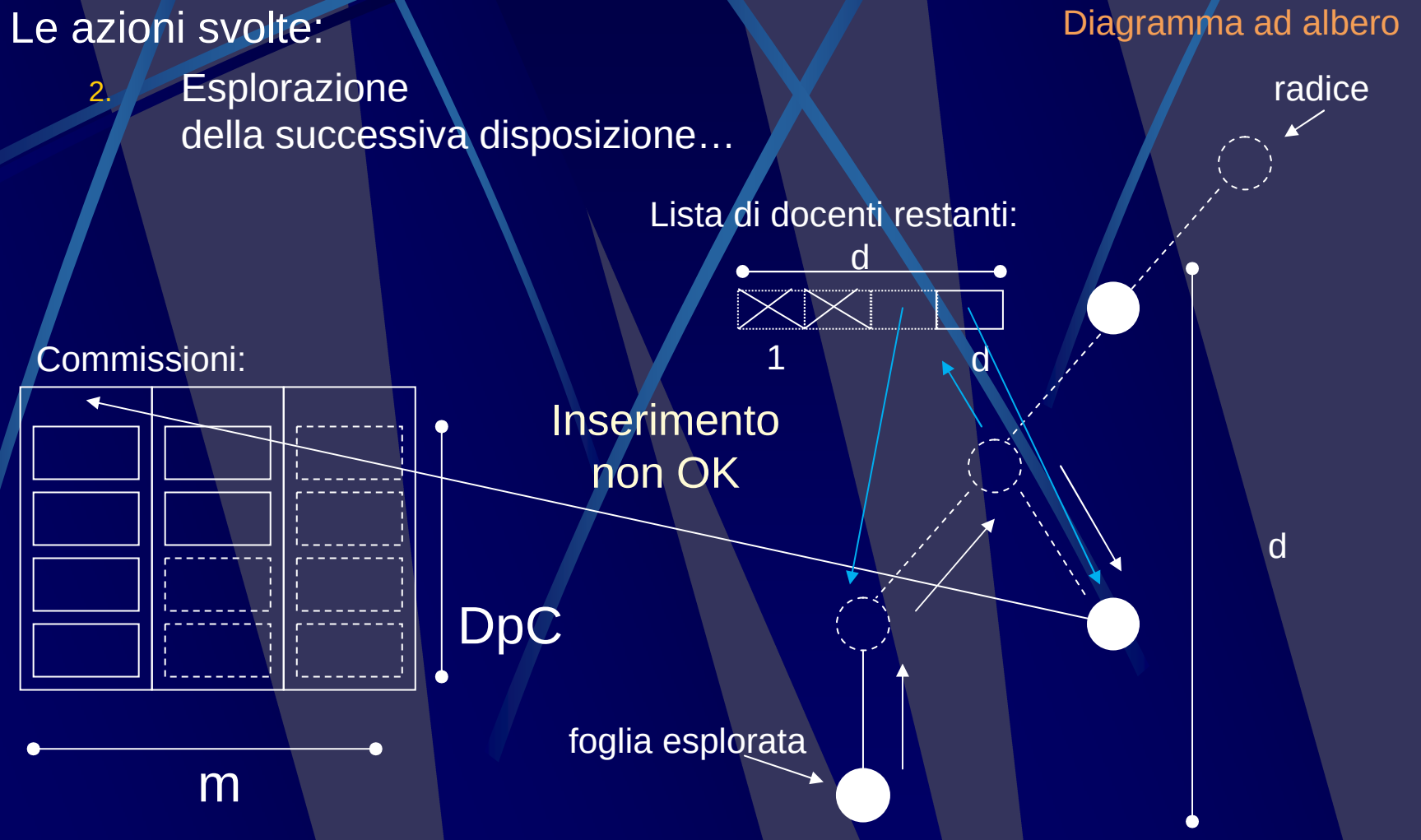
2. Esplorazione della successiva disposizione…



L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

2. Esplorazione della successiva disposizione…

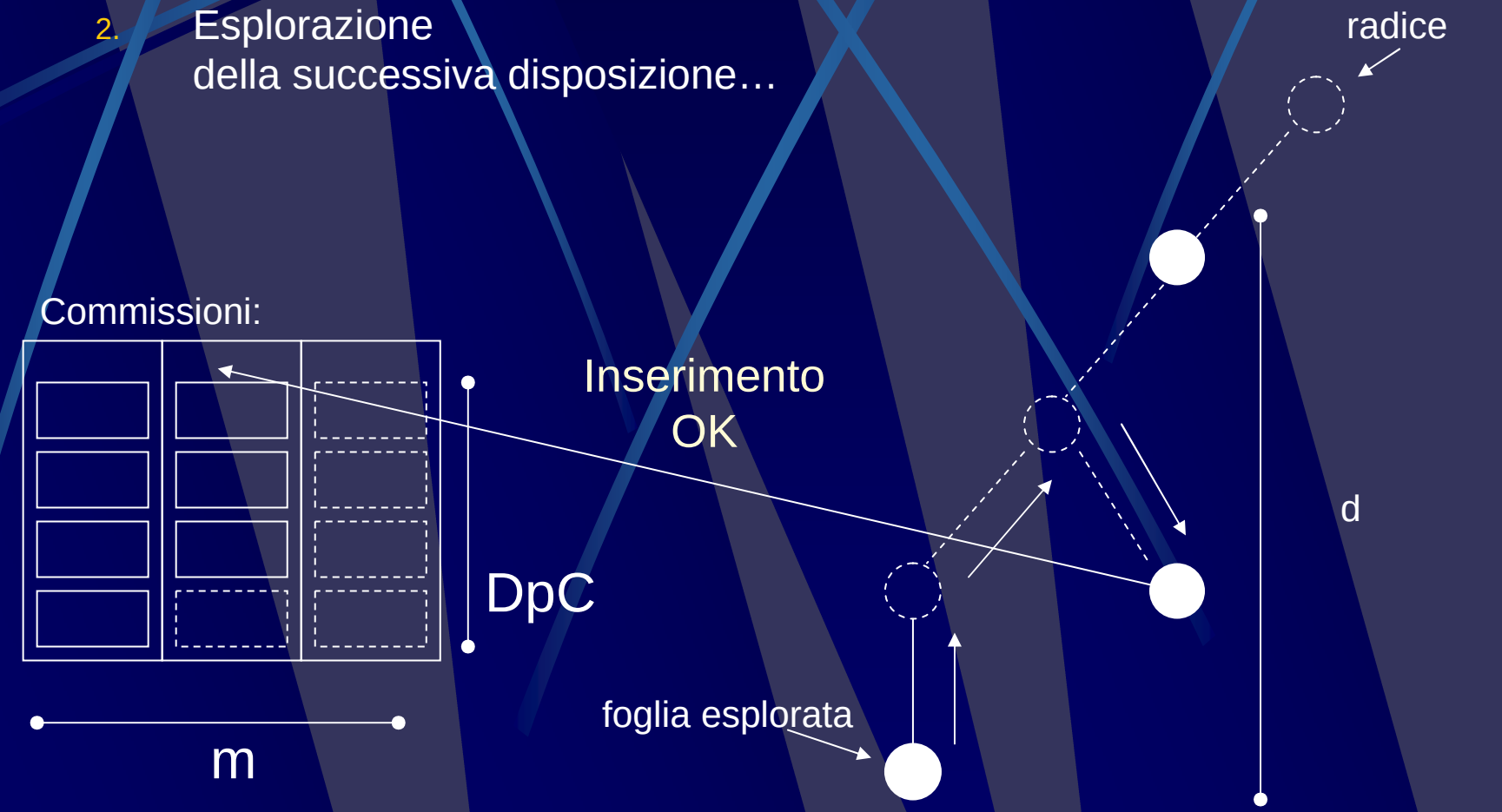


L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

2. Esplorazione della successiva disposizione…

Diagramma ad albero



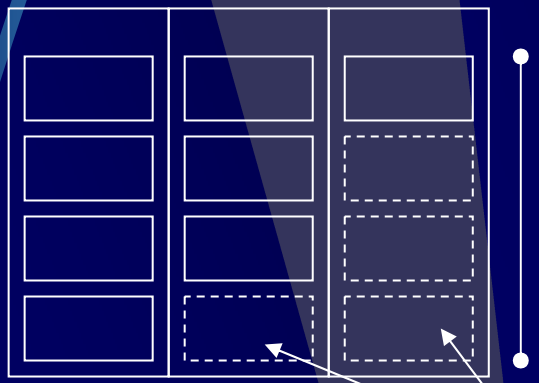
L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

2. Esplorazione della successiva disposizione…

Soluzione non Ammissibile

Commissioni:



Lista di docenti restanti:

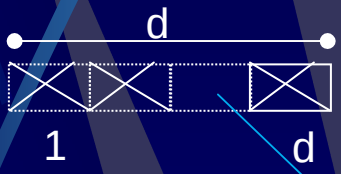
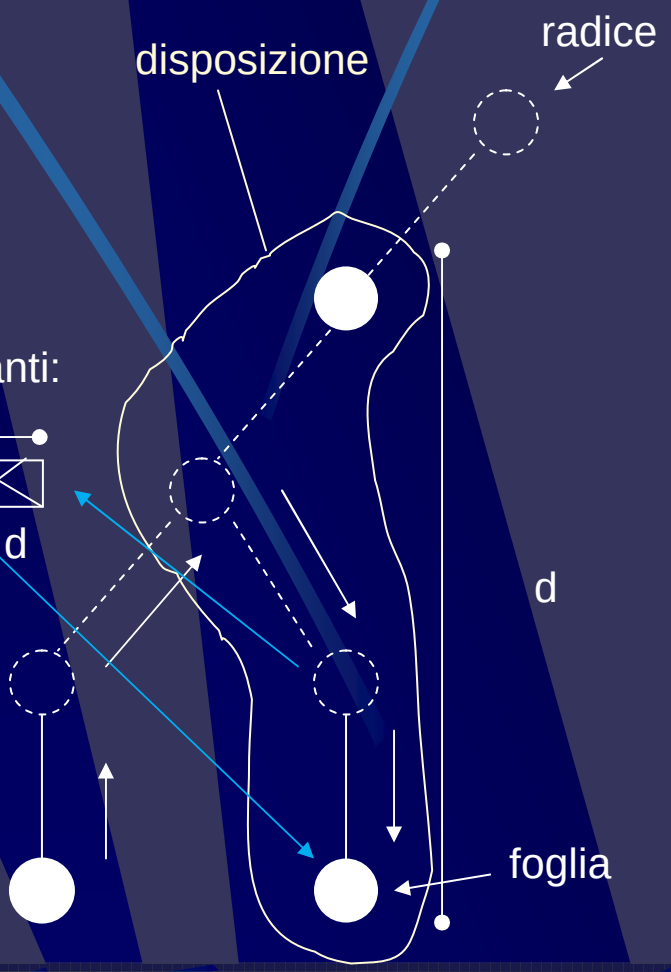


Diagramma ad albero



L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

3. Esplorazione della disposizione ammissibile…

Diagramma ad albero

L’esplorazione di una soluzione

Le azioni svolte:

3. Esplorazione della disposizione ammissibile…

La soluzione è Ammissibile

Stop

Commissioni:

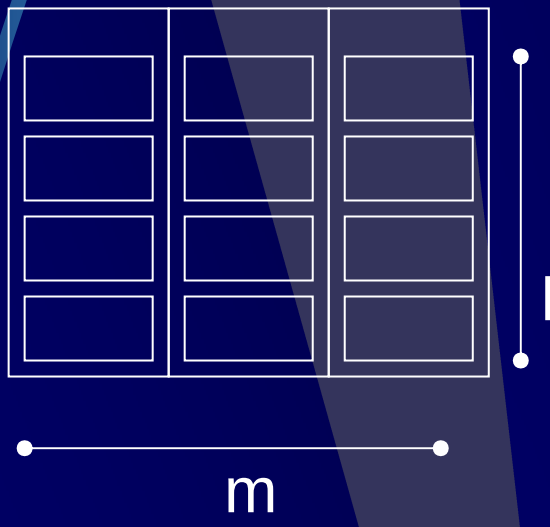
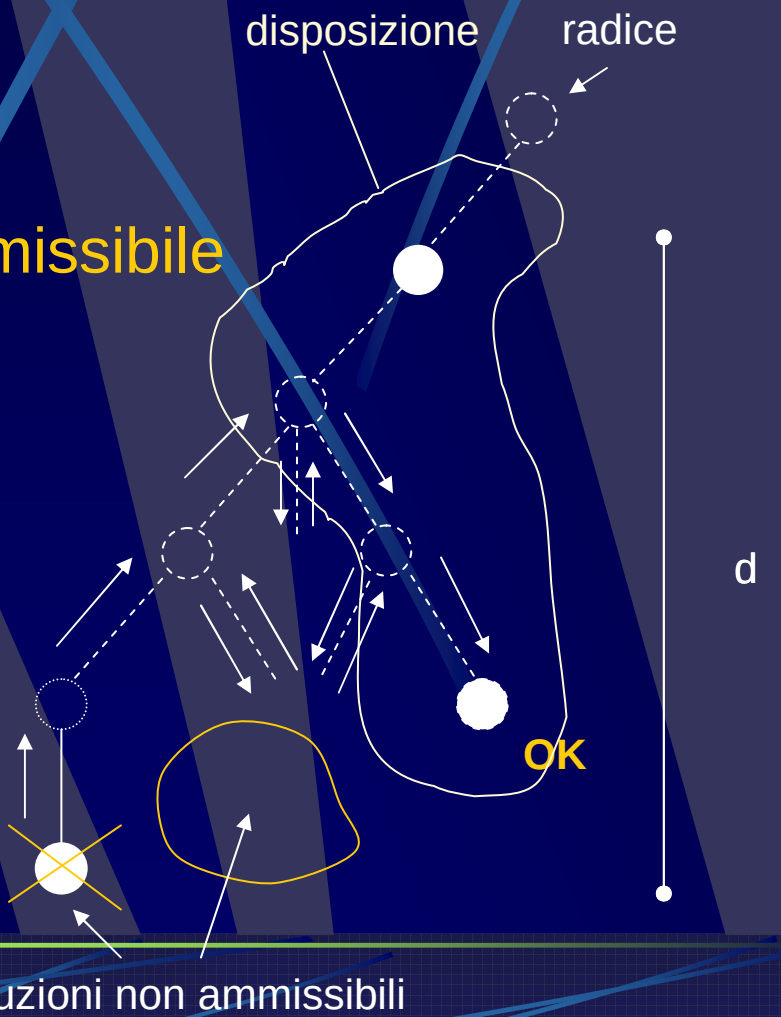
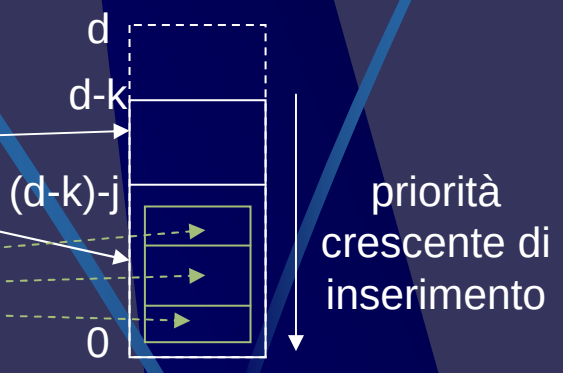


Diagramma ad albero



Il partizionamento per priorità

- *partizionamento dei docenti per priorità di inserimento*
  - *…*
  - *docenti titolari di insegnamento – non titolari*
  - *…*
  - *disponibilità*
  - *…*
  - *presenze (partizioni elementari)*



- ***Esempio:*** *vi è un vincolo di minimo sui docenti titolari di insegnamento per commissione*
  - *so che esiste una soluzione*
  - *dovrò inserire per primi i non titolari*

- *aumento della probabilità di trovare subito una soluzione ammissibile*

Il workflow implementato

I passi concettuali seguiti dal workflow:

- Analisi deterministica del numero massimo di commissioni ottenibile sulla base di:
  - Numero dei docenti disponibili
  - Tipologie dei docenti disponibili
  - Numero di docenti disponibili titolari di un corso
- Generazione di commissioni vuote
- Ricerca di una soluzione
- Memorizzazione della soluzione trovata (se esiste)
- Decremento del numero massimo di commissioni ottenibile
- Ritorno al punto 2

Al termine si ottiene:

- Elenco di soluzioni che differiscono per numero di commissioni
  - nMax commissioni
  - …
  - 1 commissione

Sviluppi futuri

- Gestione di ulteriori parametri
  - non ancora considerati nella creazione delle commissioni anche se presenti nei dati in ingresso.
- Introduzione di
  - algoritmi con maggiori livelli di ottimizzazione per le attività svolte
- *Remoting* delle procedure in ambiente .NET distribuito
  - attualmente le procedure sono invocabili in ambiente locale tramite *Reflection*.