

ESAME DI FONDAMENTI DI INFORMATICA T-2 del 31/1/2022

Proff. E. Denti – R. Calegari – A. Molesini

Tempo a disposizione: 3 ore

NOME PROGETTO ECLIPSE: CognomeNome-matricola (es. RossiMario-0000123456)
NOME CARTELLA PROGETTO: CognomeNome-matricola (es. RossiMario-0000123456)
NOME ZIP DA CONSEGNARE: CognomeNome-matricola.zip (es. RossiMario-0000123456.zip)
NOME JAR DA CONSEGNARE: CognomeNome-matricola.jar (es. RossiMario-0000123456.jar)

Si devono consegnare DUE FILE: l'intero progetto Eclipse e il JAR eseguibile

Si ricorda che compiti *non compilabili o palesemente lontani da 18/30* NON SARANNO CORRETTI e causeranno la verbalizzazione del giudizio "RESPINTO"

AVVERTENZA

A seguito dell'interazione con alcuni studenti, da cui sono emerse difficoltà – e conseguenti perdite di tempo – nel comprendere appieno quanto richiesto dal testo di un compito, in questo caso la spiegazione del Dominio del Problema è stata *volutamente arricchita da lunghi esempi* (in azzurro).

Ciò non significa che il compito sia "più lungo", ma solo che la spiegazione è stata integrata da esempi più completi, così da ridurre al minimo il rischio di potenziali incomprensioni. Il testo vero e proprio rimane comunque quello in nero.

È stato richiesto di sviluppare un'applicazione per aiutare gli studenti a predisporre una richiesta di piano di studi, che verifichi il rispetto dei vincoli dell'ordinamento didattico universitario.

DESCRIZIONE DEL DOMINIO DEL PROBLEMA

Ogni studente universitario segue una carriera definita dal proprio *piano di studi*, che elenca le *attività formative* che deve seguire e di cui deve sostenere l'esame. A ogni studente è attribuito, all'atto dell'iscrizione, un piano di studi standard, definito dal *piano didattico* del corso di studio, che potrà successivamente essere personalizzato.

Ogni *attività formativa* è caratterizzata da *denominazione, settore scientifico-disciplinare* (una sigla standardizzata come MAT/05, ING-INF/05, FIS/01, etc. che indica la macro-area a cui quella materia appartiene) e dal *numero di crediti* (spesso indicati come *cfu* = crediti formativi universitari) che si acquisiscono superando il relativo esame.

Esempi di attività formative:

ANALISI MATEMATICA T-1, 9 cfu, MAT/05

FONDAMENTI DI INFORMATICA T-1, 12 cfu, ING-INF/05

FISICA GENERALE T, 9 cfu, FIS/01

ELETTRONICA T, 6 cfu, ING-INF/01

etc.

Al fine di assicurare il giusto equilibrio fra materie di base, materie caratterizzanti, materie affini, materie a scelta e altre attività, quando una attività formativa viene inserita in un piano di studi è necessario specificare anche in quale tipologia si intenda collocarla. **Le tipologie possibili sono stabilite per legge, identificate dalle lettere A-F:** nelle singole aree culturali vengono poi spesso suddivise in sotto-ambiti specifici. Ad esempio per Ing. Informatica le tipologie A, B, E sono ulteriormente suddivise rispettivamente in 2, 3, 2 sotto-ambiti, come segue:

- **Tipologia A:** materie di base (suddivisa per Ing. Informatica in due sotto-ambiti, "Matematica, informatica e statistica" e "Fisica e chimica", che indicheremo per brevità con A1 e A2)
- **Tipologia B:** materie caratterizzanti (suddivisa in tre sotto-ambiti, rispettivamente "Ingegneria elettronica", "Ingegneria informatica" e "Ingegneria delle telecomunicazioni", che indicheremo per brevità con B1, B2, B3)
- **Tipologia C:** materie affini o integrative
- **Tipologia D:** materie a scelta libera dello studente
- **Tipologia E:** prova finale e lingue straniere (suddivisa nei due sotto-ambiti "prova finale" e "lingue straniere", che indicheremo per brevità con E1 ed E2)
- **Tipologia F:** altre attività

Esempio: nel piano didattico standard di Ingegneria Informatica, ANALISI MATEMATICA T-1 e FONDAMENTI DI INFORMATICA T-1 sono inserite in tipologia A (più precisamente nel sotto-ambito A1), FISICA GENERALE T è inserita in tipologia A nel sotto-ambito A2, ELETTRONICA T e RETI LOGICHE T sono inserite in tipologia B (rispettivamente nel sotto-ambito B1 la prima e nel sotto-ambito B2 la seconda); e così via.

Affinché un piano di studi sia valido occorre rispettare una serie di **vincoli**, stabiliti dall'**ordinamento** (il documento che definisce il quadro generale del corso di studio, approvato dal Ministero). In particolare:

- ogni attività formativa può essere presente nel piano **una sola volta**
- il totale dei crediti delle attività formative previste deve essere **almeno pari a 180 cfu**, compresa la prova finale
- per ogni tipologia, il totale crediti delle attività formative previste in tale tipologia deve rientrare in un dato **intervallo min/max di crediti** stabilito dall'ordinamento
- le attività formative etichettate con una data tipologia devono **appartenere a uno dei settori scientifico-disciplinari ammessi** dall'ordinamento per tale tipologia.

Ad esempio, l'ordinamento di ingegneria informatica prevede i seguenti intervalli di crediti e settori ammessi:

- Tipologia A, sotto-ambito "Matematica, informatica e statistica" (A1): min 39, max 51 cfu
settori ammessi: INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/08
- Tipologia A, sotto-ambito "Fisica e chimica" (A2): min 9, max 18 cfu
settori ammessi: CHIM/07, FIS/01, FIS/03
- Tipologia B, sotto-ambito "Ingegneria elettronica" (B1): min 6, max 15 cfu
settori ammessi: ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/07
- Tipologia B, sotto-ambito "Ingegneria informatica" (B2): min 48, max 66 cfu
settori ammessi: ING-INF/05, ING-INF/04
- Tipologia B, sotto-ambito "Ingegneria delle telecomunicazioni" (B3): min 9, max 15 cfu
settori ammessi: ING-INF/02, ING-INF/03
- Tipologia C: min 18, max 30 cfu
settori ammessi: ING-IND/31, ING-IND/35, IUS/14, MAT/07, MAT/09
- Tipologia D: min 12, max 18 cfu
settori ammessi: tutti
- Tipologia E, sotto-ambito "prova finale" (E1): min 3, max 9 cfu
settori ammessi: solo la prova finale
- Tipologia E, sotto-ambito "lingue straniere" (E2): min 6, max 6 cfu
settori ammessi: solo le idoneità di lingua straniera
- Tipologia F: min 6, max 6 cfu
settori ammessi: tutti

Ogni piano di studio, compreso il piano didattico standard, deve rispettare tali vincoli e costituisce quindi una **specifica implementazione** dell'ordinamento: esso stabilisce in modo preciso quante e quali attività formative svolgere, elencandole una ad una e assegnando a ciascuna l'opportuna tipologia.

Ad esempio, Il piano didattico standard di Ingegneria Informatica implementa l'ordinamento come segue:

- Tipologia A, sotto-ambito "Matematica informatica e statistica": 5 attività per complessivi 45 cfu
ANALISI MATEMATICA T-1 (9 cfu, MAT/05), FONDAMENTI DI INFORMATICA T-1 (12 cfu, ING-INF/05), GEOMETRIA E ALGEBRA T (6 cfu, MAT/03), ANALISI MATEMATICA T-2 (6 cfu, MAT/05), FONDAMENTI DI INFORMATICA T-2 (12 cfu, ING-INF/05)
- Tipologia A, sotto-ambito "Fisica e chimica": 1 attività per complessivi 9 cfu
FISICA GENERALE T (9 cfu, FIS/01)
- Tipologia B, sotto-ambito "Ingegneria elettronica": 1 attività per complessivi 6 cfu
ELETTRONICA T (6 cfu, ING-INF/01)
- Tipologia B, sotto-ambito "Ingegneria informatica": 8 attività per complessivi 66 cfu
RETI LOGICHE T (6 cfu, ING-INF/05), CALCOLATORI ELETTRONICI T (6 cfu, ING-INF/05), SISTEMI INFORMATIVI T (9 cfu, ING-INF/05), SISTEMI OPERATIVI T (9 cfu, ING-INF/05), CONTROLLI AUTOMATICI T (9 cfu, ING-INF/04), RETI DI CALCOLATORI T (9 cfu, ING-INF/05), TECNOLOGIE WEB T (9 cfu, ING-INF/05), INGEGNERIA DEL SOFTWARE T (9 cfu, ING-INF/05)
- Tipologia B, sotto-ambito "Ingegneria delle telecomunicazioni": 1 attività per complessivi 9 cfu
FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI T (9 cfu, ING-INF/03)

| | |
|---|--------|
| - Tipologia C: 3 attività per complessivi ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE T (6 cfu, ING-IND/35), ELETTROTECNICA T (6 cfu, ING-IND/31), MATEMATICA APPLICATA T (6 cfu, MAT/07) | 18 cfu |
| - Tipologia D: 1 o più attività a scelta libera, per complessivi | 12 cfu |
| - Tipologia E, sotto-ambito "prova finale": PROVA FINALE (3 cfu) | 3 cfu |
| - Tipologia E, sotto-ambito "lingue straniere": LINGUA INGLESE B-2 (6 cfu) | 6 cfu |
| - Tipologia F: 1 attività a scelta fra la due seguenti, in alternativa fra loro, per complessivi TIROCINIO T (6 cfu) – oppure – LAB. DI AMMINISTRAZIONE DI SISTEMI (6 cfu, ING-INF/05) | 6 cfu |

Si può facilmente constatare che tutti i vincoli risultano rispettati, in quanto:

- ogni attività formativa appartiene a un settore permesso per la tipologia in cui è collocata
- il totale crediti di ogni tipologia rientra nell'intervallo min/max permesso dall'ordinamento
- nessuna attività compare due volte
- il totale crediti è esattamente 180

Infatti, ad esempio, relativamente al punto a):

- GEOMETRIA E ALGEBRA T (6 cfu, **MAT/03**) è inserita nella tipologia A1, che secondo l'ordinamento ammette i settori INF/01, ING-INF/05, MAT/02, **MAT/03**, MAT/05, MAT/06, MAT/08: dunque l'inserimento è valido (non avrebbe potuto essere collocata in altre tipologie, dato che nessun'altra di esse ammette il settore MAT/03, tranne la D (scelta libera) e la F (altre attività), che li ammettono tutti.)
- FONDAMENTI DI INFORMATICA T-1 (12 cfu, ING-INF/05) è anch'essa inserita nella tipologia A1, che secondo l'ordinamento prevede fra i settori ammessi appunto ING-INF/05; tale settore è presente però anche nella tipologia B2 (attività caratterizzanti, sotto-ambito "ingegneria informatica") quindi questa attività avrebbe potuto anche essere collocata in tale tipologia. (La scelta in questi casi è del Consiglio che approva il regolamento: per un corso di fondamenti, la tipologia A è considerata in generale più opportuna)
- RETI LOGICHE T-1 (6 cfu, ING-INF/05) è inserita invece in tipologia B2, che da ordinamento ammette i due settori ING-INF/05 e ING-INF/04; avrebbe potuto anche essere inserita in tipologia A1, per lo stesso discorso di cui sopra.
- etc.

Relativamente al punto b):

- Se si sommano i crediti delle cinque attività etichettate come A1 si ottengono 45 cfu, un valore compreso nell'intervallo 39-51 stabilito dall'ordinamento per la tipologia A1
- i crediti dell'unica attività etichettata come A2 (FISICA GENERALE T) sono 9 cfu, un valore compreso nell'intervallo 9-18 stabilito dall'ordinamento per la tipologia A2
- etc.

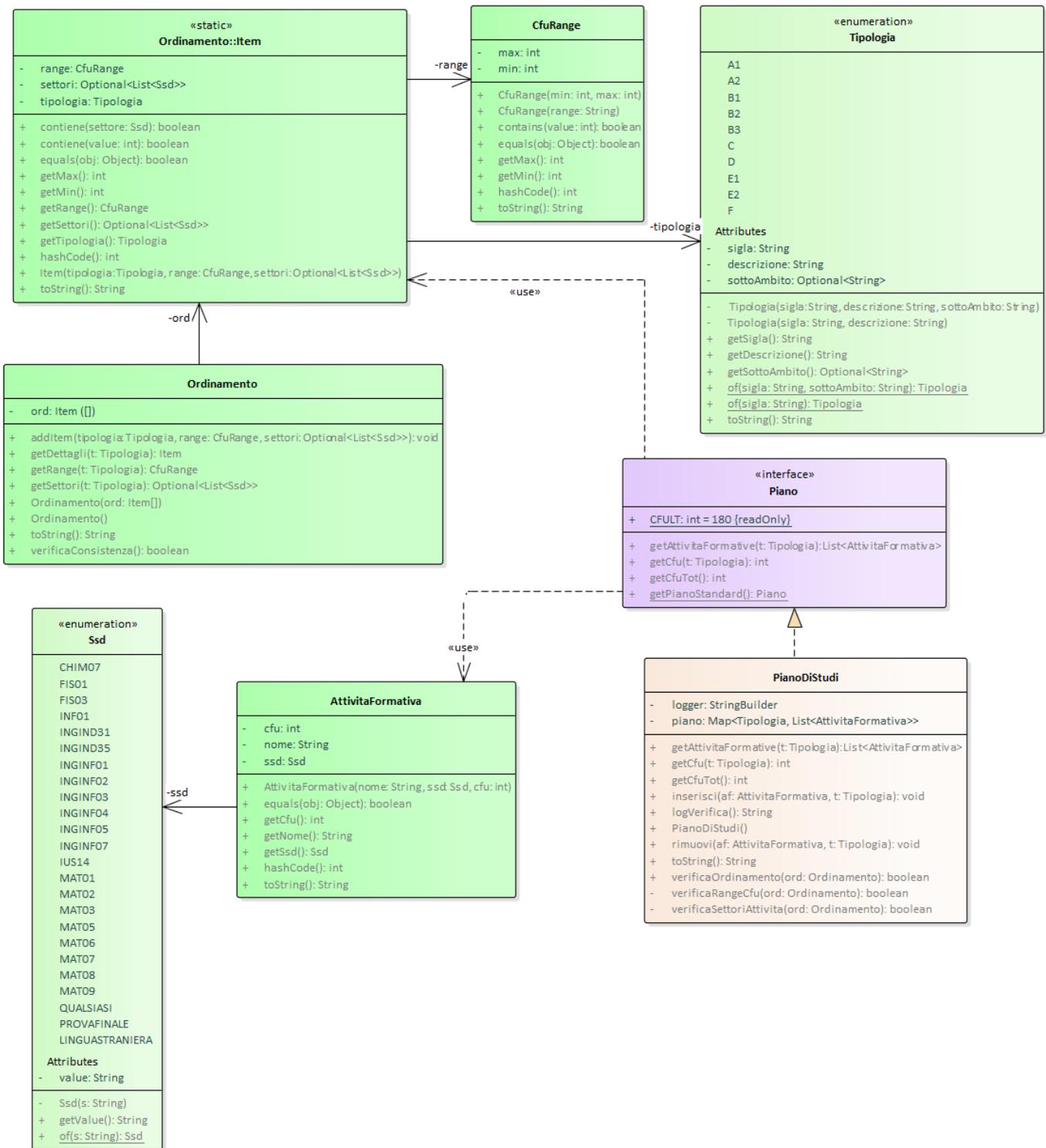
La legge consente tuttavia allo studente di chiedere al Consiglio del corso di studi di **personalizzare il proprio piano di studi** rispetto alla carriera standard, proponendo sostituzioni di attività normalmente previste con altre.

Nel farlo è però indispensabile rispettare sempre e comunque i vincoli dell'ordinamento: **scopo dell'applicazione richiesta è far sì che, mentre lo studente compila la proposta per il proprio piano di studi, sia possibile verificare il rispetto dei vincoli sopra esplicitati**, in modo da evitare che venga proposto un piano di studi illegale.

L'elenco delle attività formative disponibili, con i relativi dati, è fornito nel file **AttivitaFormative.txt**.

Ai fini di questo compito, per semplicità, l'ordinamento e il piano didattico standard del corso di studio *Ingegneria Informatica* sono invece prodotti in modo cablato da appositi metodi nelle classi già fornite (v. oltre): non è quindi necessario leggerli da file.

TEMPO STIMATO PER SVOLGERE L'INTERO COMPITO: 1h50 – 2h20



SEMANTICA:

- a) l'enumerativo **Tipologia** (fornito) elenca le 10 possibili tipologie (da A ad F con i relativi sotto-ambiti): per comodità, per le tipologie che ammettono più sotto-ambiti sono stati definiti più valori, etichettati con la stessa lettera seguita da un numero crescente (A1, A2; B1, B2, B3; etc.); a ogni enumerativo è associata la corrispondente descrizione testuale per esteso. Tali elementi sono recuperabili tramite appositi metodi. Sono inoltre presenti due metodi **factory of** che, data la sigla corrispondente (es. "A") ed eventualmente il sotto-ambito quando previsto (es. "Fisica e chimica") restituiscono il corrispondente valore dell'enumerativo (es. A2), in modo da velocizzare le conversioni stringa/enumerativo. → vedere i test per esempi

b) l'enumerativo **Ssd** (fornito) elenca i possibili settori scientifico-disciplinari: oltre alle sigle standard di legge sono state aggiunte, per comodità, alcune sigle "finte" utili per le tipologie D,E,F, ovvero QUALSIASI, PROVAFINALE e LINGUASTRANIERA.

Anche in questo caso è presente un metodo `factory of` che, data la sigla del settore, con qualunque mix di maiuscole/minuscole (es. "Ing-Inf/05" o "ING-INF/05" o altri mix) restituisce il corrispondente valore dell'enumerativo (es. `INGINF05`), che per ovvie ragioni di sintassi Java non può contenere trattini o barrette: così le conversioni `stringa/enumerativo` risultano velocizzate. Dualmente, il metodo `getValue` restituisce il valore (stringa) corrispondente. → vedere i test per esempi

c) la classe **AttivitaFormativa** (fornita) rappresenta l'attività formativa con le proprietà discusse nel *Dominio del Problema*: sono presenti i classici metodi per recuperare gli elementi, produrre un'opportuna stringa descrittiva, nonché `equals` e `hashCode`.

d) la classe **CfuRange** (fornita) rappresenta un intervallo di crediti min-max, estremi inclusi: i costruttori (uno a due argomenti interi, l'altro da stringa della forma "numero-numero"), lanciano eccezione in caso di argomenti negativi o assurdi (min>max). Sono presenti i classici metodi accessor, `toString`, `equals` e `hashCode`. Il metodo di utilità `contains` verifica se l'intero fornito come argomento è compreso all'interno dell'intervallo min-max rappresentato. → vedere i test per esempi

e) la classe **Ordinamento** (fornita) rappresenta un ordinamento. Il costruttore produce un ordinamento inizialmente vuoto, a cui vanno via via aggiunti gli elementi desiderati tramite il metodo `addItem`, che ha per argomenti la terna <tipologia, range di cfu, lista settori ammessi>. Inoltre, due metodi consentono di recuperare: → vedere i test per esempi

- `getRange`: il range di crediti permesso per una data **Tipologia**
- `getSettori`: la lista dei settori (**Ssd**) permessi per una data **Tipologia** (NB: tale lista è opzionale perché nelle tipologie come D ed F l'ordinamento non specifica settori, in quanto vanno bene tutti; nel nostro modello esiste comunque anche la costante `QUALSIASI` che può essere usata per rappresentare questa situazione)

NB: questa classe è predisposta per supportare, in futuro, un metodo `verificaConsistenza` destinato a verificare che l'ordinamento rispetti altri vincoli di legge. Ai fini di questo compito, dato che l'unico ordinamento utilizzabile è cablato, tale verifica non è necessaria e il metodo non è implementato.

f) l'interfaccia **Piano** (fornita) astrae il concetto di piano di studi catturandone le proprietà essenziali tramite i tre metodi `getCfu`, `getCfuTot`, `getAttivitaFormative`; espone altresì la costante pubblica `CFULT = 180`. Il metodo statico `factory getPianoStandard` restituisce una particolare istanza di **Piano** che rappresenta il piano didattico standard del corso di studio in Ingegneria Informatica.

g) la classe **PianoDiStudi** (da completare) implementa **Piano** nel caso generale: a tal fine mantiene internamente l'elenco delle attività formative in esso presenti, divise per tipologia, in una comoda mappa <Tipologia, List<AttivitaFormative>>, così che sia rapido recuperare le attività formative di una data tipologia. Inoltre:

- il costruttore senza argomenti produce inizialmente un piano vuoto;
- la coppia di metodi `inserisci/rimuovi` (da implementare, punti 4) consente di aggiungere/togliere un'attività formativa in una data tipologia; in particolare, `inserisci` deve controllare che l'attività formativa da inserire non sia già presente nel piano (né in quella tipologia, né in altre), mentre `rimuovi` deve controllare che l'attività formativa da togliere sia già presente nel piano in quella specifica tipologia – altrimenti, si deve lanciare **IllegalArgumentException**

Il metodo `verificaOrdinamento` (da implementare, punti 9) viene chiamato quando si desidera verificare che il piano rispetti i vincoli di un certo ordinamento fornito come argomento: più precisamente, tale metodo deve verificare: (→ vedere anche gli esempi nei test)

- che il totale crediti previsti dal piano per ciascuna tipologia rientri nel range min-max previsto dall'ordinamento per tale tipologia (ad esempio, nel caso di Ing. Informatica, che il totale dei crediti delle attività formative di tipologia A1 sia compreso fra 39 e 51; e così via per le altre)
- che le attività formative previste dal piano per ciascuna tipologia appartengano tutte a settori ammessi dall'ordinamento per tale tipologia (ad esempio, nel caso di Ing. Informatica, che le attività formative elencate nella tipologia A1 siano di settori permessi per tale tipologia, come MAT/05, MAT/03, ING-INF/05, etc.)

Il metodo `verificaOrdinamento` registra in un apposito `StringBuilder` interno, svuotato a ogni chiamata, i dettagli sui controlli che effettua, così che sia possibile ricostruire a posteriori le verifiche fatte e avere una spiegazione dell'esito della verifica. Il contenuto di tale `StringBuilder` è recuperabile tramite il metodo `logVerifica`.

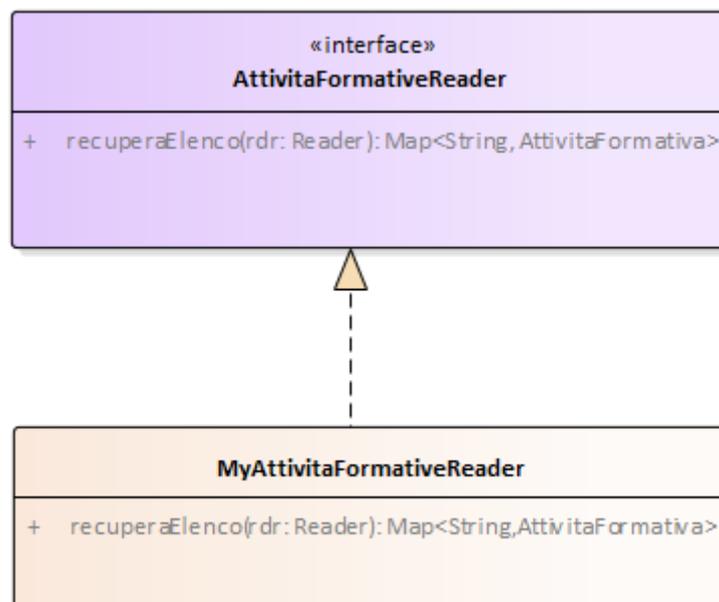
Persistenza (`pianodistudi.persistence`)

[TEMPO STIMATO: 25-30 minuti] (punti 8)

Il file di testo specifica una attività formativa per riga. Ogni riga contiene nell'ordine, separati da tabulazioni:

- il codice numerico univoco dell'attività formativa
- il nome dell'attività (può contenere spazi, apostrofi e ogni altro carattere utile)
- il settore scientifico-disciplinare (una sigla standardizzata), o la specifica SENZASETTORE
- il numero *intero* di crediti corrispondenti

| | | | |
|-------|-------------------------------|--------------|----|
| 27991 | ANALISI MATEMATICA T-1 | MAT/05 | 9 |
| 28004 | FONDAMENTI DI INFORMATICA T-1 | ING-INF/05 | 12 |
| 29228 | GEOMETRIA E ALGEBRA T | MAT/03 | 6 |
| 26337 | LINGUA INGLESE B-2 | senzasettore | 6 |
| 27993 | ANALISI MATEMATICA T-2 | MAT/05 | 6 |
| ... | | | |



SEMANTICA:

- a) L'eccezione `BadFileFormatException` (fornita) esprime l'idea di file formattato in modo scorretto
- b) L'interfaccia `AttivitaFormativeReader` (fornita) dichiara il metodo `recuperaElenco`, che legge da un `Reader` (ricevuto come argomento) i dati di tutte le attività formative elencate nell'omonimo file, restituendole sotto forma di mappa (`nome, attività formativa`), tecnicamente una `Map<String,AttivitaFormativa>`
- c) La classe `MyAttivitaFormativeReader` (da realizzare) implementa `AttivitaFormativeReader`: non prevede costruttori, si limita a implementare il metodo `recuperaElenco` come sopra specificato. In caso di problemi di I/O deve essere propagata l'opportuna `IOException`, mentre in caso di `Reader` nullo o altri problemi di

formato dei file deve essere lanciata una opportuna **BadFileFormatException**, il cui messaggio dettagli l'accaduto.

In particolare, il reader deve verificare, lanciando **BadFileFormatException** in caso contrario, che

- i. ogni riga contenga il giusto numero di elementi;
- ii. il settore scientifico-disciplinare sia *valido*, ossia sia accettato dal metodo factory di **Ssd**;
- iii. il numero di crediti sia intero.

Si segnala che la verifica di cui al punto ii) viene concretamente già effettuata dal metodo *of* di **Ssd**, mentre che il numero di crediti sia ≥ 1 è già verificato dal costruttore di **AttivitaFormativa**.

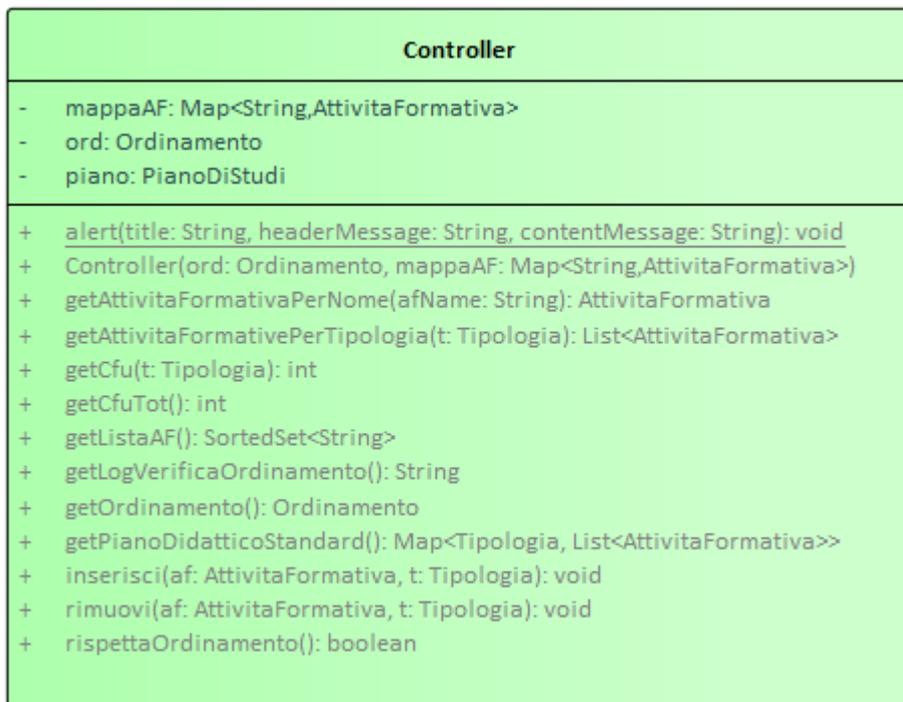
Parte 2

(punti: 9)

Controller (*pianodistudi.controller*)

(punti 0)

Il Controller (fornito) è organizzato secondo il diagramma UML nella figura seguente: esso lavora su un **Ordinamento** e un elenco delle attività formative disponibili (ricevuti come argomenti all'atto della costruzione) e incorpora un **PianoDiStudi**, che gestisce secondo l'input proveniente dall'interfaccia grafica.



SEMANTICA:

- il costruttore riceve un **Ordinamento** e una mappa <String,AttivitaFormativa> analoga a quella restituita dal metodo *recuperaElenco* di **AttivitaFormativeReader**;
- sono disponibili accessor come *getOrdinamento*, *getListaAF* (che restituisce la lista ordinata alfabeticamente di tutte le attività formative) e *getAttivitaFormativaPerNome* (che cerca e restituisce una **Attivita-Formativa** dato il suo nome), *getAttivitaFormativePerTipologia* (che restituisce la lista delle **Attivita-Formative** previste dall'ordinamento per una data tipologia)
- la coppia di metodi *inserisci/rimuovi* consente di aggiungere/togliere al piano di studi interno al controller un'attività formativa nella/dalla tipologia specificata; analogamente la coppia di metodi *getCfu/getCfuTot* consente di recuperare tali informazioni dal piano di studi interno al controller
- la coppia di metodi *rispettaOrdinamento/logVerifica* rispettivamente ttiva sul piano di studi interno al controller la verifica dell'ordinamento, e ne recupera il log (usando gli analoghi metodi di **PianoDiStudi**)
- il metodo ausiliario *getPianoDidatticoStandard* restituisce il piano didattico standard di Ingegneria Informatica, nella forma di mappa che associa a ogni tipologia l'elenco delle attività formative previste

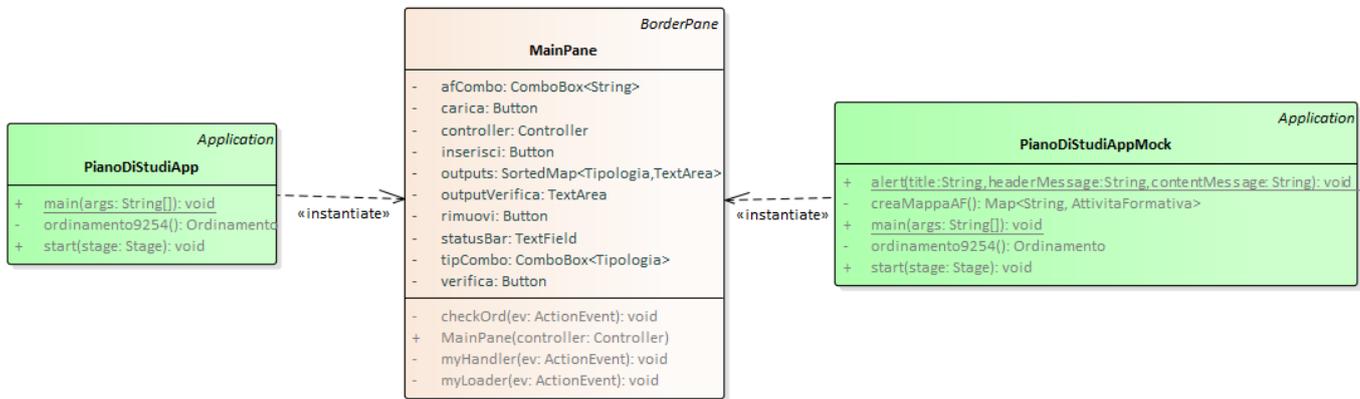
(per semplicità, per i corsi a scelta di tipo D ne sceglie due di default, mentre per la tipologia F inserisce sempre il tirocinio: l'utente potrà poi modificare queste scelte nella GUI)

- La classe contiene anche il **metodo statico ausiliario *alert***, utile per mostrare avvisi all'utente.

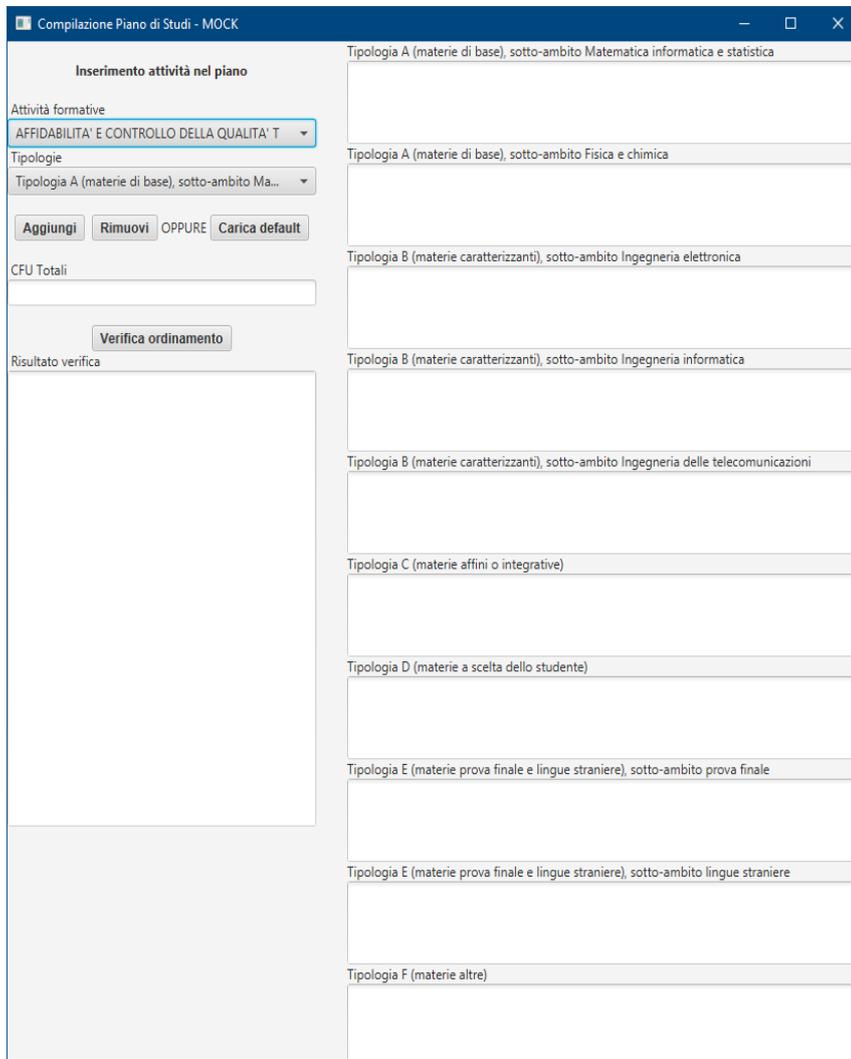
Interfaccia utente (*pianodistudi.ui*)

[TEMPO STIMATO: 30-40 minuti] (punti 9)

L'interfaccia utente è illustrata nelle figure seguenti e segue il modello sotto illustrato:



La classe **PianoDiStudiApp** (fornita) costituisce l'applicazione JavaFX che si occupa di aprire i file, creare il controller e incorporare il **MainPane**. Per consentire di collaudare la GUI anche in assenza / in caso di malfunzionamento della parte di persistenza, è possibile avviare l'applicazione mediante la classe **PianoDiStudiAppMock**.



Concretamente, l'interfaccia grafica si presenta come a lato:

- sulla destra, 10 aree di testo mostrano le attività formative attualmente presenti nel piano di studi, suddivise per tipologia;

- sulla sinistra sono presenti i pulsanti e gli altri elementi di controllo, nonché un'area di testo destinata a mostrare il risultato della verifica di ordinamento.

In alto, una prima combo elenca tutte le attività formative disponibili, in ordine alfabetico; subito sotto, un'altra combo elenca le 10 tipologie coi vari sotto-ambiti.

Due pulsanti consentono di inserire o togliere l'attività selezionata dalla tipologia selezionata, mentre il terzo carica il piano di studi di default per velocizzare la compilazione (Fig. 1).

A seguire, un campo di testo (non editabile) mostra il totale del cfu delle attività attualmente inserite nel piano.

Il pulsante *Verifica ordinamento* serve a scatenare la verifica che il piano attualmente mostrato rispetti l'ordinamento: il risultato della verifica è mostrato nell'area sottostante.

Il MainPane è fornito parzialmente realizzato: è presente la parte strutturale, mentre manca la parte di popolamento combo e gestione degli eventi.

La classe **MainPane** (da completare) estende **BorderPane** e prevede:

- 1) a sinistra in alto, due **ComboBox** da popolare rispettivamente con *l'elenco alfabetico ordinato delle attività formative* (la prima) e con *l'elenco ordinato delle tipologie* (la seconda): per entrambe deve essere preselezionato il primo elemento (Fig. 1)
- 2) sempre sulla sinistra, i vari *pulsanti* come sopra descritto, più alcune Label, seguiti da un **TextField** (non editabile) in cui viene mostrato il totale del cfu delle attività attualmente inserite nel piano, e infine la **TextArea** (non editabile) destinata a mostrare il risultato della verifica di ordinamento.
- 3) sulla destra, dieci **TextArea** mostrano le attività formative attualmente inserite nel piano.

La **parte da completare** riguarda:

- 1) il popolamento delle due combo, con predisposizione dell'elemento preselezionato;
- 2) il metodo *myHandler*, da chiamare in risposta all'evento di pressione dei due pulsanti **Inserisci/Rimuovi**, che deve inserire o rimuovere l'attività formativa attualmente selezionata dalla tipologia attualmente selezionata (Fig. 2); se ciò non risulta possibile (perché il controller emette eccezione), dev'essere emesso apposito messaggio di errore tramite **alert** (Figg. 3 e 4).
- 3) il metodo *checkOrd*, da chiamare in risposta all'evento di pressione del pulsante **Verifica ordinamento**: l'esito della verifica dev'essere mostrato nell'area all'uopo prevista (Fig. 5).

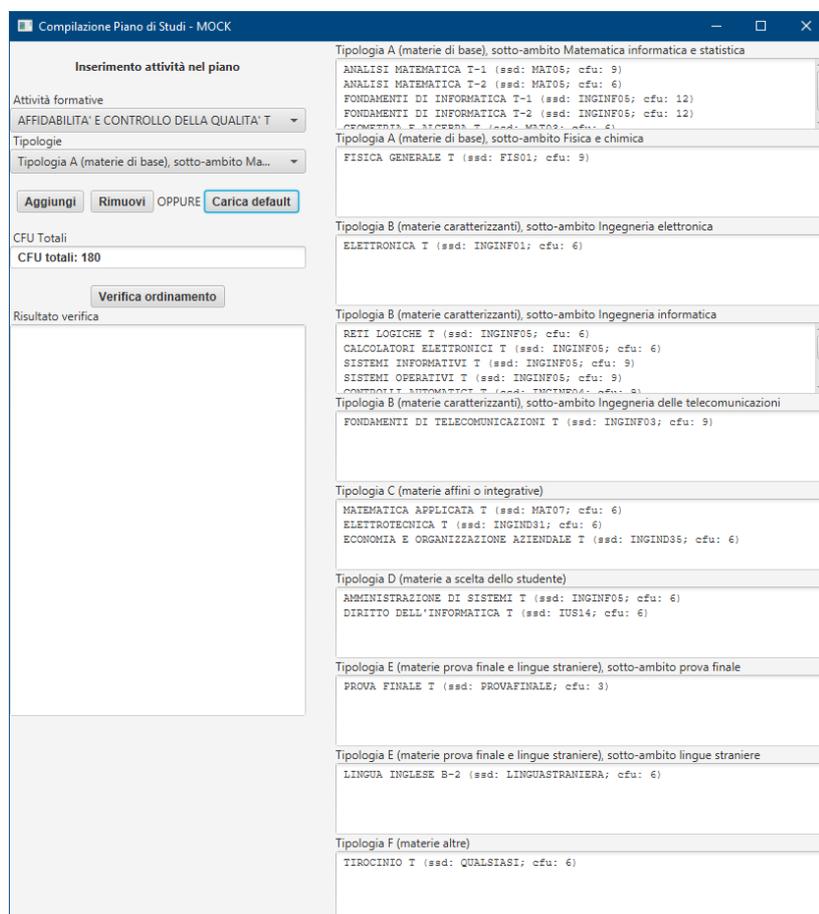


Fig. 1: la GUI dopo la pressione del pulsante *Carica default*

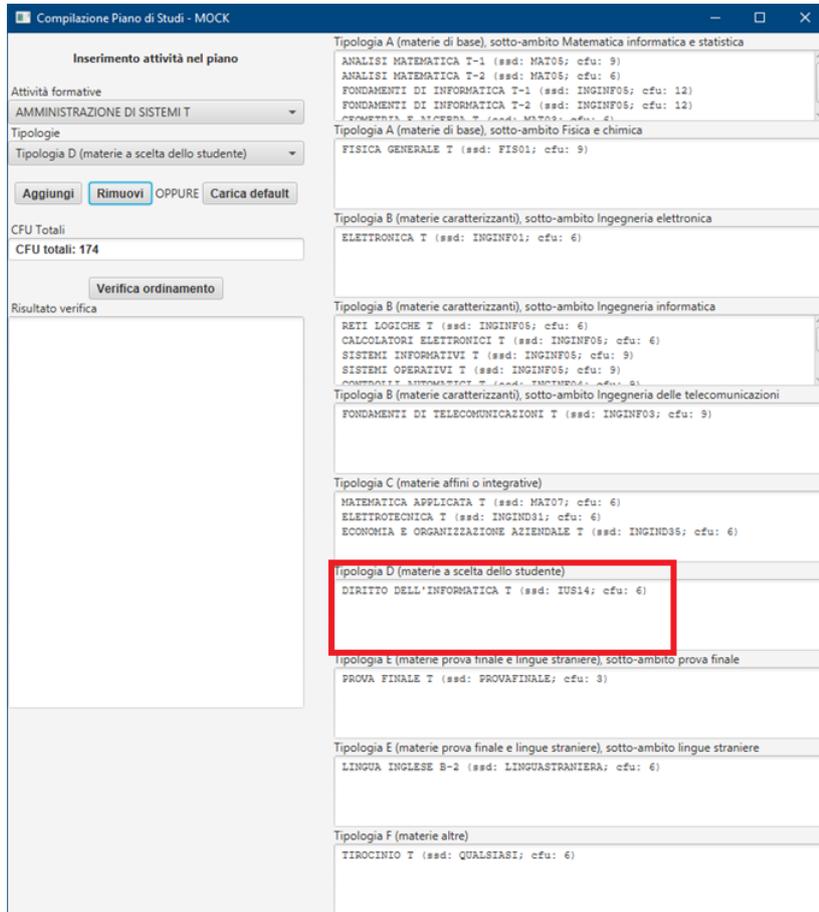


Fig. 2: la GUI dopo la pressione del pulsante *Rimuovi* per l'attività "Amministrazione di sistemi T" dalla tipologia D

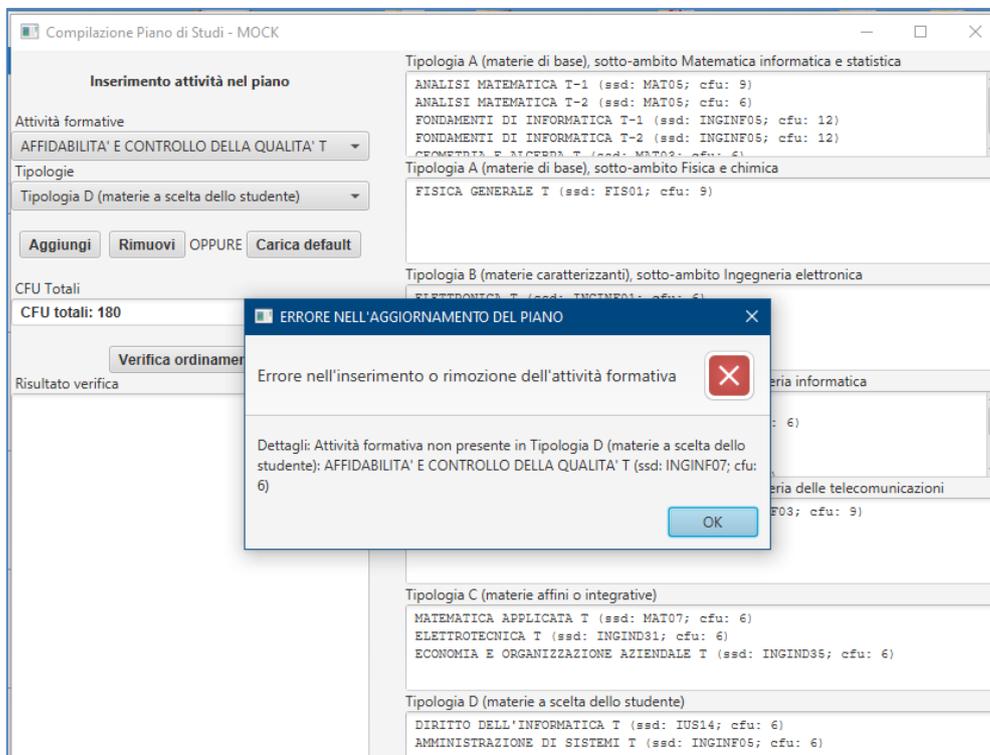


Fig. 3: messaggio d'errore tentando di rimuovere una attività da una tipologia in cui non era presente

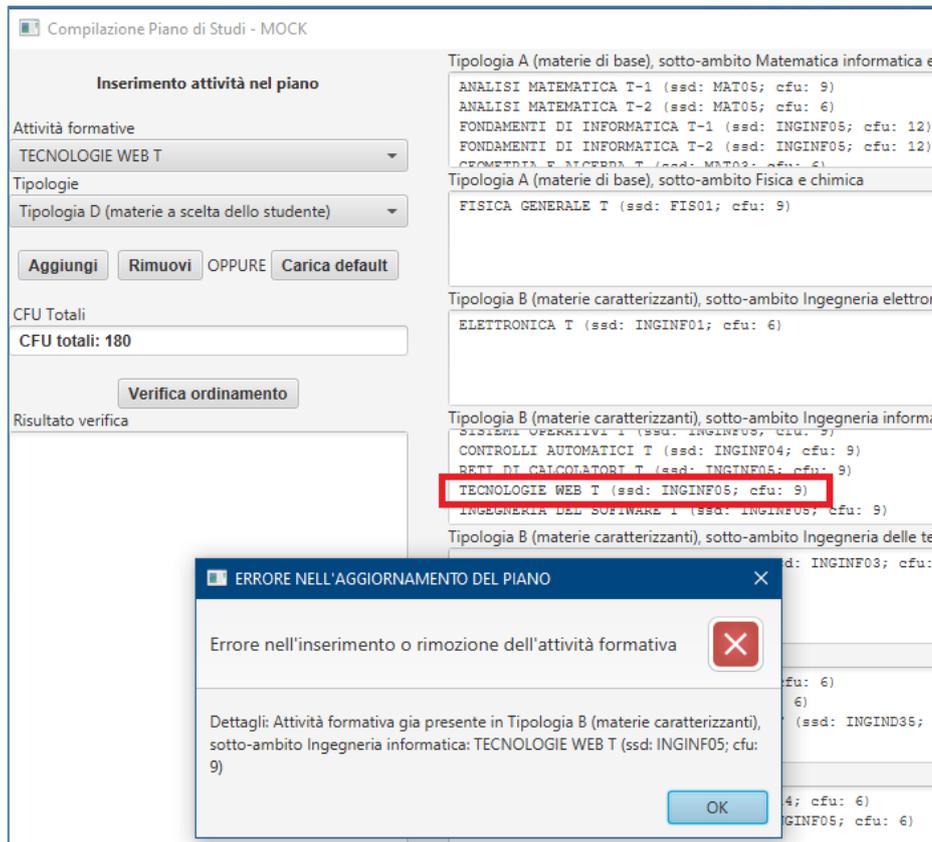


Fig. 4: messaggio d'errore tentando di aggiungere una attività già presente

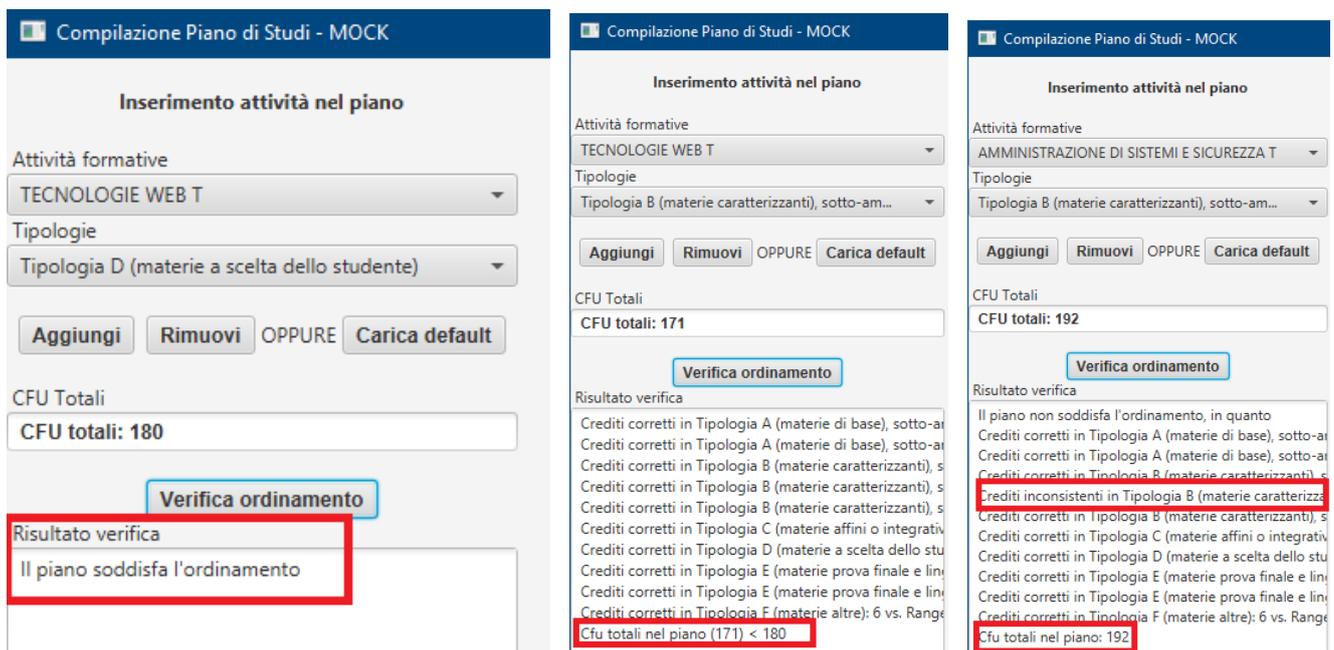


Fig. 5: alcuni possibili esiti di verifiche di ordinamento

Cose da ricordare

- salva costantemente il tuo lavoro: l'informatica a volte può essere "subdolamente ostile"..
- in particolare: se ora compila e stai per fare modifiche, salva la versione attuale (non si sa mai)

Checklist di consegna

- Hai fatto un **JAR eseguibile**, che contenga cioè l'indicazione del main?
- Hai controllato che **si compili e ci sia tutto?** [NB: non includere il PDF del testo]
- Hai **rinominato** IL PROGETTO, lo ZIP e il JAR esattamente come richiesto?
- Hai **chiamato** la cartella del progetto esattamente come richiesto?
- **Hai fatto un unico file ZIP (NON .7z, rar o altri formati) contenente l'intero progetto?**
In particolare, ti sei assicurato di aver incluso tutti i file .java (e non solo i .class)?
- **Hai consegnato DUE file distinti, ossia lo ZIP col progetto e il JAR eseguibile?**
- Su EOL, hai **premuto** il tasto "CONFERMA" per inviare il tuo elaborato?