

Formazione docenti sugli strumenti Open-Source per l'insegnamento dei linguaggi di programmazione

Roberto Ghelli
Liceo F.Redì Arezzo - Équipe Formative Territoriali per la Toscana 2021-2023
robertoghelli@gmail.com

Marta Sanz Manzanedo
Équipe Formative Territoriali per la Toscana 2021-2023
marta.sanzmanzanedo@posta.istruzione.it



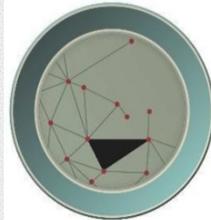
Introduzione: la spinta verso la formazione docenti e Moodle

- L'attività delle Equipe Formative
- Il lavoro del docente
- L'esperienza di docente e discente

Équipe
 Formativa
 Toscana

SCUOLA
FUTURA

unibz



Francesco Redi | Arezzo

LICEO SCIENTIFICO - SCIENZE APPLICATE - SPORTIVO
LICEO LINGUISTICO - ESABAC - CAMBRIDGE



100anni 1923
2023



Introduzione: L'insegnamento dell'informatica oggi



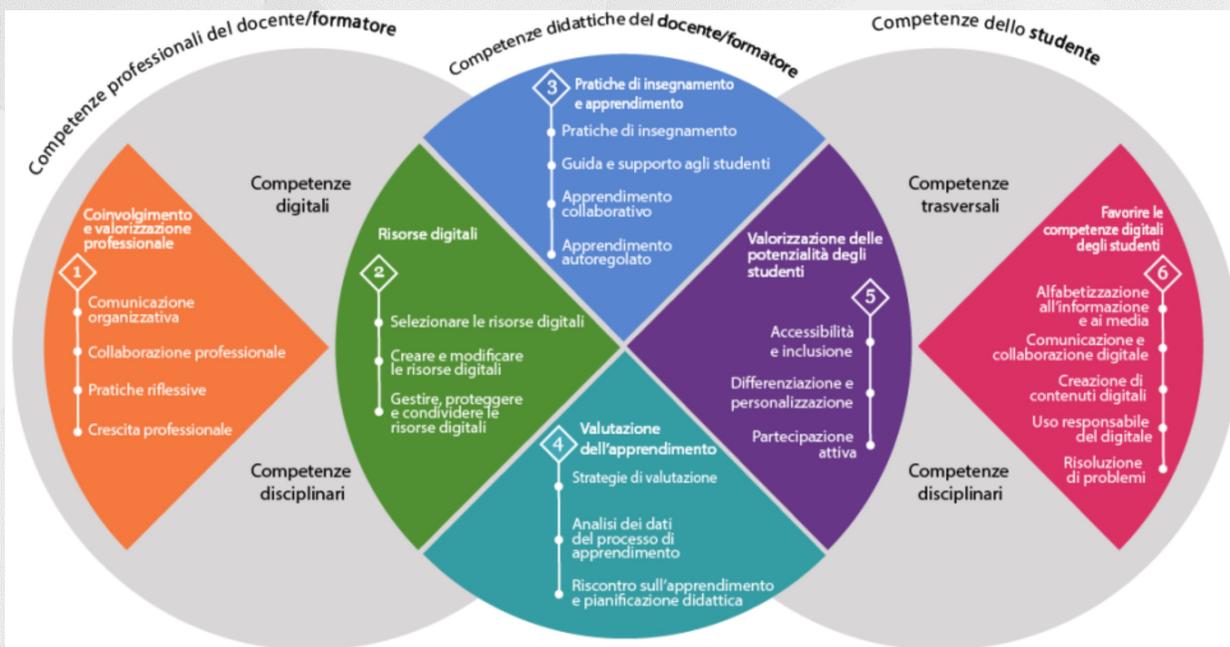
LAVORO + FUTURO



- Continua evoluzione ICT
- Gap delle competenze digitali nel lavoro e nella cittadinanza
- Pandemia e ripresa
- Nuove metodologie di insegnamento-apprendimento

PNRR
FUTURA
LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI

Proposta formativa: Obiettivi DigCompEdu



Area 1 - Coinvolgimento e valorizzazione professionale: Collaborazione professionale; Pratiche riflessive

Area 2 - Risorse digitali: Selezionare le risorse digitali; Creare e modificare le risorse digitali

Area 3 - Pratiche di insegnamento e apprendimento: Pratiche di insegnamento, Guida e supporto agli studenti; Apprendimento autoregolato

Area 4 - Valutazione dell'apprendimento: Strategie di valutazione, Analisi dei dati del processo di apprendimento, Riscontro sull'apprendimento e pianificazione didattica

Area 5 - Valorizzazione delle potenzialità degli studenti



La proposta formativa: target

Istituto	Settore	Indirizzo	Articolazione	Disciplina	1°	2°	3°	4°	5°
TECNICO	ECONOMICO	AMMINISTRAZIONE, FINANZA E MARKETING		Informatica	2	2	2	2	
TECNICO	ECONOMICO	AMMINISTRAZIONE, FINANZA E MARKETING	SISTEMI INFORMATIVI A	Informatica	2	2	4	5	5
TECNICO	ECONOMICO	AMMINISTRAZIONE, FINANZA E MARKETING	MARKETING E RELAZION	Informatica	2	2			
TECNICO	ECONOMICO	AMMINISTRAZIONE, FINANZA E MARKETING	MARKETING E RELAZION	Tecnologie della comunicazione			2	2	
TECNICO	ECONOMICO	TURISMO		Informatica	2	2			
TECNICO	TECNOLOGICO	MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	TRASPORTI E LOGISTICA		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	INFORMATICA	Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	INFORMATICA	Scienze e tecnologie applicate		3			
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	INFORMATICA	Sistemi e reti			4	4	4
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	INFORMATICA	Tecnologie e progettazione di siste			3	3	4
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	INFORMATICA	Gestione progetto, organizzazione					3
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	INFORMATICA	Informatica			6	6	6
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	TELECOMUNICAZIONI	Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	TELECOMUNICAZIONI	Scienze e tecnologie applicate		3			
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	TELECOMUNICAZIONI	Sistemi e reti			4	4	4
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	TELECOMUNICAZIONI	Tecnologie e progettazione di siste			3	3	4
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	TELECOMUNICAZIONI	Gestione progetto, organizzazione					3
TECNICO	TECNOLOGICO	INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI	TELECOMUNICAZIONI	Informatica			3	3	
TECNICO	TECNOLOGICO	GRAFICA E COMUNICAZIONE		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	GRAFICA E COMUNICAZIONE		Scienze e tecnologie applicate		3			
TECNICO	TECNOLOGICO	CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	SISTEMA MODA		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	AGRARIA, AGROALIMENTARE E AGROINDUSTRIA		Tecnologie informatiche	3				
TECNICO	TECNOLOGICO	COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO		Tecnologie informatiche	3				
PROFESSIONI	SERVIZI	Servizi per l'agricoltura e lo sviluppo rurale		Tecnologie dell'informazione e dell	2	2			
PROFESSIONI	SERVIZI	Servizi commerciali		Informatica e laboratorio	2	2			
PROFESSIONI	INDUSTRIA E ARTI	Produzioni industriali e artigianali		Tecnologie dell'informazione e dell	2	2			
PROFESSIONI	INDUSTRIA E ARTI	Manutenzione e assistenza tecnica		Tecnologie dell'informazione e dell	2	2			
PROFESSIONI	INDUSTRIA E ARTI	Manutenzione e assistenza tecnica		Tecnologie e tecniche di installazio			3	5	8
LICEO	LICEO SCIENTIFICO		scienze applicate	Informatica	2	2	2	2	2

Insegnamento dell'informatica (A-41) come disciplina a sé nelle scuole secondarie di 2° grado



La proposta formativa: Punto di partenza

Question 5 (continued...)

(b) Write the function `outputParagraph`. Note the requirement that there should be no extra space characters on the ends of lines.

```

void outputParagraph(Word *wp, int pageWidth) { [ 15 marks ]
    char *stringOutput;
    int wordLen, strOutputLen = 100, currentLineLen = 0;
    int stringLen = 0;

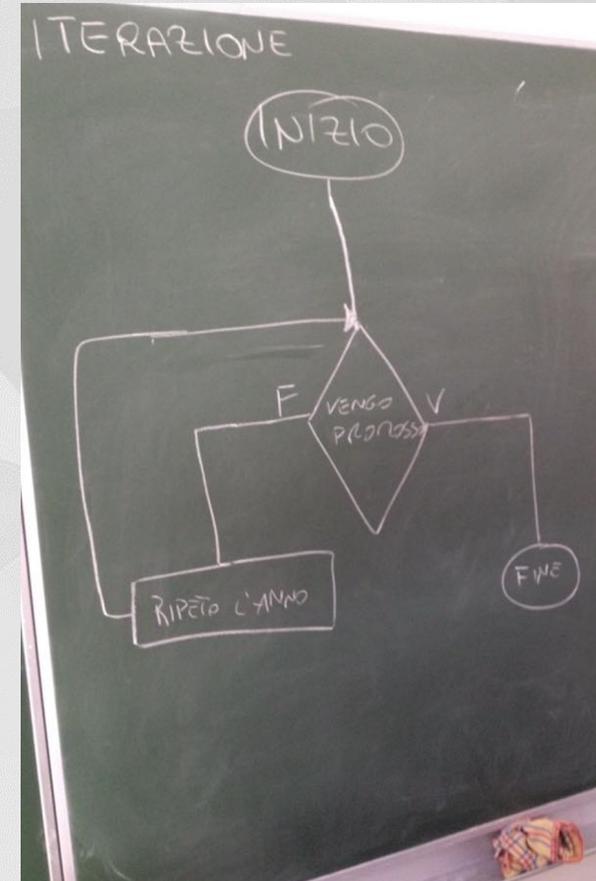
    stringOutput = malloc(sizeof(char) * (strOutputLen + 1));
    stringOutput = malloc(sizeof(char) * (strOutputLen + 1));
    if (stringOutput == NULL)
        return NULL;
    strncat(stringOutput, wp->wordString, strOutputLen - stringLen);
    while (wp->wordString != NULL)
        if (stringLen + wp->size >= strOutputLen)
            stringOutput = realloc(stringOutput, sizeof(char) * (strOutputLen * 2));
            if (stringOutput == NULL) return NULL;
            strncat(stringOutput, wp->wordString, strOutputLen - stringLen);
            if (wp->size + currentLineLen >= pageWidth)
                strcat(stringOutput, "\n");
                currentLineLen = 0;
            else
                strcat(stringOutput, " ");
                currentLineLen++;
            strcat(stringOutput, wp->wordString);
            currentLineLen += wp->size;
            wp = wp->next;
            stringLen += wp->size;
    }
    strcat(stringOutput, "\n");
    printf("%s", stringOutput);
}
    
```

Come insegno

- Le lezioni
- La valutazione compiti...
- Interrogazioni...

L'osservazione

- sto lavorando bene?
- stanno lavorando bene?



La proposta formativa: panoramica dei workshop proposti

Requisiti:

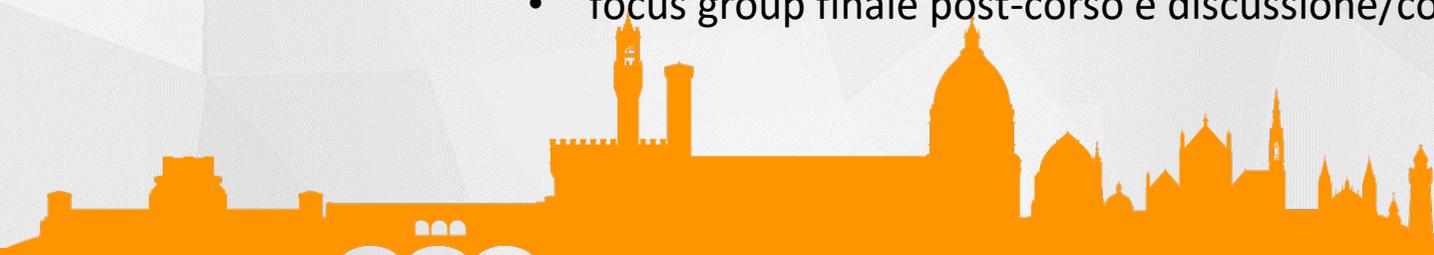
1. Docenti di discipline informatiche o affini (ad esempio docenti che nei propri piani di lavoro insegnano algoritmi o programmazione)
2. Livello di ingresso DigCompEdu almeno B1 (Sperimentatore)

Incontri sincroni a distanza:

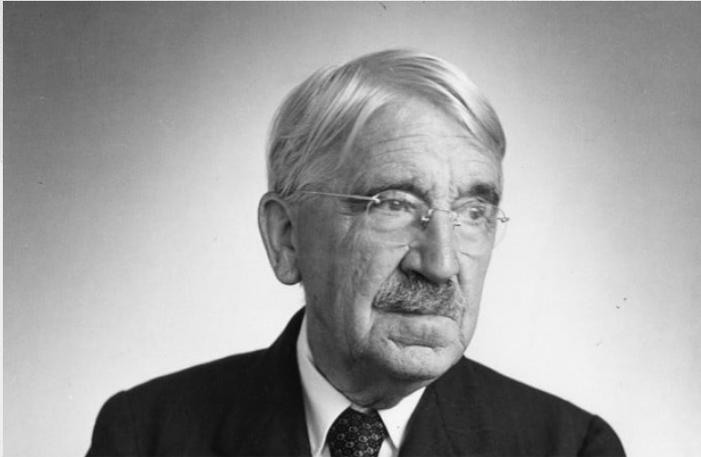
- piattaforma,
- architettura software,
- gli obiettivi da raggiungere ed i task da svolgere.
- creazione degli esercizi su CodeRunner
- best practices.

Attività asincrona e in classe da parte degli insegnanti consisti:

- progettazione e realizzazione di un project work dell'attività didattica pratica da realizzare con le proprie classi
- realizzazione degli esercizi di coding su CodeRunner, da far svolgere ai rispettivi studenti durante la pratica in aula
- Svolgimento della pratica di coding con le proprie classi osservandone le varie fasi
- focus group finale post-corso e discussione/confronto finale



La proposta formativa: Riferimenti metodologici



(J. Dewey) Costruttivismo e
Learning by Doing

Pratica guidata (con/senza
fading)



(Inquiry Based Learning (IBL))

Extreme Apprenticeship (XA)

Prof. G. Dodero UniBZ

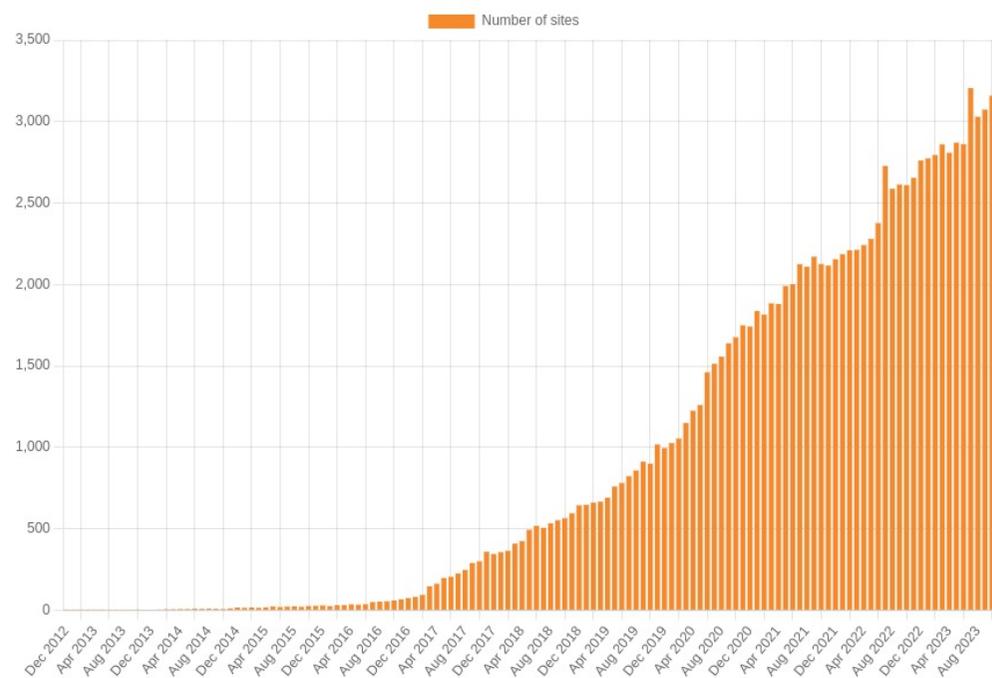


La proposta formativa: strumenti

- LCMS: Moodle
- Plugin: Coderunner
- Engine: Jobe (Job Engine)

Usage stats

Number of sites using the plugin: 3159



sandbox / Esempi completi di domande / Domande

QUIZ Esempi completi di domande

Quiz Impostazioni Domande Risultati Deposito delle domande Altro

Domande

Domande: 10 | Questo quiz è aperto

Voto massimo 10,00 Salva

Rimpagina Seleziona più elementi

Totale punti: 10,00

Ordinamento casuale

Pagina	Domanda	Puntaggio
Pagina 1	1 C programma Il programma proposto dovrebbe le...	1,00
Pagina 2	2 SQL Select Sia dato il database con (almeno) la ta...	1,00
Pagina 3	3 C funzione semplice Linguaggio C Scrivere la fun...	1,00
Pagina 4	4 Java - Array JAVA completa il metodo fornito in m...	1,00
Pagina 5	5 Java - Somma JAVA Scrivi il metodo SOMMA che r...	1,00
Pagina 6	6 Java Equazioni di 2° grado JAVA Scrivere la class...	1,00

Il plugin CodeRunner

> CodeRunner question type

> Question type details

> Generale

▼ Answer

```

1 static double somma(double addendo1, double addendo2) {
2     return addendo1+addendo2;
3 }
    
```

Validate on save

▼ Answer box preload

```

1 static double somma(double ...) {
2     ...
3 }
    
```

> Global extra

▼ Test cases

Test case 1

Standard input

Expected output

Scrivi una funzione **azzera_diagonale** che, presa una matrice quadrata di interi di dimensione massima 5x5, imposti tutti gli elementi della diagonale principale a zero.

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

```

1 const int DIM_MAX=5;
2 void azzera_diagonale (int m[][DIM_MAX], int dim){
3     for(int i = 0; i<dim;i++)
4         m[i] = 0;
5 }
    
```

Verifica risposta

Syntax Error(s)

```

__tester__.cpp: In function 'void azzera_diagonale(int (*)[5], int)':
__tester__.cpp:14:14: error: incompatible types in assignment of 'int' to 'int [5]'
14 |         m[i] = 0;
    |         ~~~~~
    
```

Risposta errata

Punteggio di questo invio: 0,00/2,50. L'invio ha ricevuto una penalità di 0,25.

Correggi il codice Versione 4 (ultima)

Domanda 1
 Risposta corretta
 Punteggio ottenuto 1,60 su 2,00

Il seguente codice calcola il numero di vocali contenute in un testo fornito in input ma contiene errori sparsi. Correggili!

For example:

Input	Result
Hello World	numero vocali: 3
Nooooo!	numero vocali: 5
Brrrrr!	numero vocali: 0

Answer: (penalty regime: 10, 20, ... %)

Reset answer

```

1 testo = input();
2 vocali = 'aeiou'
3 occ = 0
4 for t in range(0, len(testo), 1):
5     for l in range(0, len(vocali), 1):
6         if vocali[l] == testo[t]:
7             occ = occ + 1
8 print("numero vocali:", occ)
    
```

Verifica risposta

Input	Expected	Got
✓ Hello World	numero vocali: 3	numero vocali: 3 ✓
✓ Nooooo!	numero vocali: 5	numero vocali: 5 ✓
✓ Brrrrr!	numero vocali: 0	numero vocali: 0 ✓

Passed all tests! ✓

Risposta corretta

Punteggio di questo invio: 2,00/2,00. Considerando i tentativi precedenti, si ottiene 1,60/2,00.



Sperimentazione svolta: Comunità-ambiente di E-learning



Strumenti Open Source per la didattica

...

Informatica divertente

⋮



Informatica Open per Studenti

Informatica divertente

Nascosta agli studenti

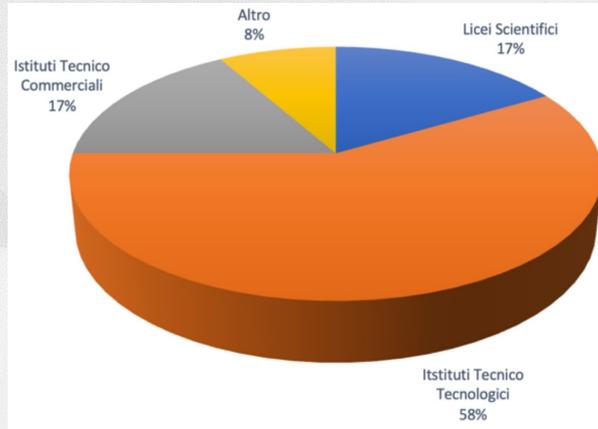
⋮



Analisi dei risultati: partecipanti e argomenti

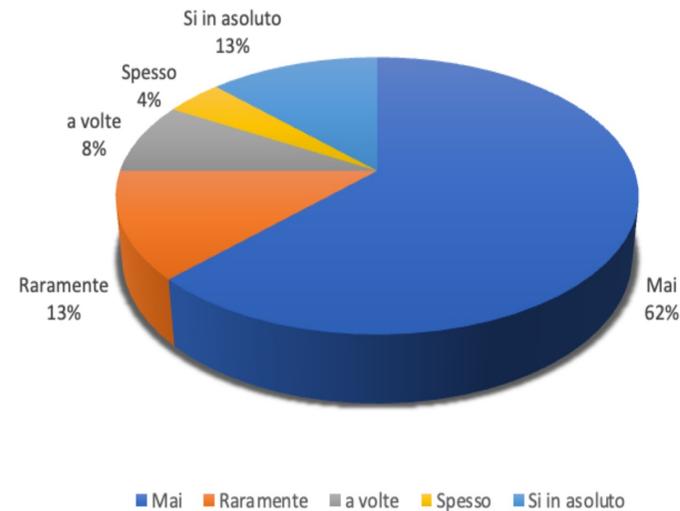
Partecipazione:

18 scuole
28 docenti.
(69% successo)
271 consegne di studenti



Linguaggi:

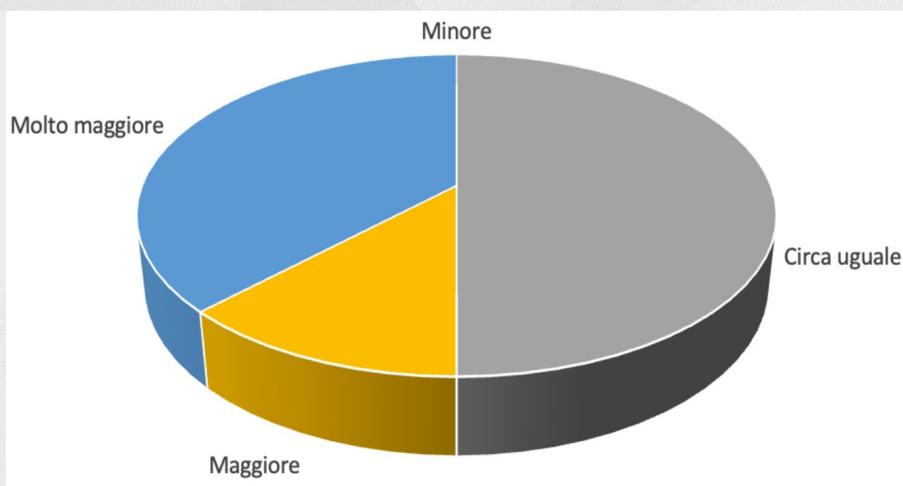
C/C++
PHP
Java
JavaScript
Python
SQL



Utilizzo di strumenti per la correzione automatica di esercizi di coding

Analisi dei risultati: osservazione studenti

Partecipazione degli studenti alla pratica su CodeRunner rispetto alle metodologie “classiche” di insegnamento



Commenti positivi:

- “**Interesse** verso il nuovo strumento”
- “Una **maggiore interazione** soprattutto durante la fase di testing del risultato. È stato per loro **piacevole** effettuare gli esercizi con questa nuova modalità.”
- “Avere tante domande, di diversa difficoltà e ciascuna con un'autovalutazione a sé stante, ha aiutato gli studenti a **focalizzarsi** sulle singole parti”
- “L'**avere una guida** nello svolgimento dell'esercizio (ho proposto sempre una traccia nella soluzione da proporre per evitare che si discostassero da quanto richiesto e invalidassero i test. il vedere subito il **feedback** li ha stimolati a cercare di ottenere un risultato.”
- “Una buona attenzione a fare delle consegne parziali "sensate" perché sapevano che il numero di tentativi, dopo una prima soglia, abbassava il punteggio”

Commenti negativi:

- “**Eccessiva rigidità** dell'interfaccia che sono stati costretti ad utilizzare”
- “Sono rimasti molto "spiazzati" dal trovarsi di fronte ad una valutazione che penalizzava i tentativi errati.”

Analisi dei risultati: pregi e difetti

Svantaggi, limiti:

- “Non è possibile (o non è facile da predisporre) una **differenziazione tra errori gravi e imprecisioni.**”
- “Porta via molto **tempo per la creazione iniziale dei diversi quiz**”
- “Il numero di opzioni per la configurazione è elevato. Sarebbe interessante una piattaforma più snella.”
- “Penso sia più **complesso da utilizzare per verifiche più complesse**”
- “L'uso di CodeRunner è abbastanza valido per argomenti limitati (Ciclo for, while, Vettori, ecc.), ma quando si comincia a parlare di programmi con centinaia di righe di codice diventa uno strumento poco utilizzabile.”
- “Ho già utilizzato in passato la piattaforma Moodle e uno dei maggior svantaggi è quello di dover scaricare singolarmente i pdf dei compiti/prove corrette per l'**archiviazione digitale.**”

Vantaggi, pregi:

- “Una volta creata una batteria di domande, esse **possono essere riutilizzate** negli anni successivi. “
- “**Repository** molto interessante, utile e **riutilizzabile.**”
- “Possibilità (teorica) di **scambiarsi materiale con altri docenti**”
- “**Focalizzare l'attenzione degli studenti** su un argomento specifico e non fargli perdere di vista qual'è la cosa importante”
- “Strumento utile per **incentivare e monitorare** il lavoro a casa.”
- “**Facilità di utilizzo da parte degli studenti**, nella correzione automatica delle prove, nella differenziazione dei tempi di esecuzioni personalizzabili per gli studenti **DSA/BES**, nell'analisi delle statistiche molto utili per **monitorare il raggiungimento degli obiettivi** e i possibili **interventi correttivi** sugli argomenti che sono risultati meno chiari.”
- “Possibilità di fornire un **feedback pressoché immediato.** “
- “Permette agli studenti di confrontarsi immediatamente con gli errori commessi. Le penalizzazioni inducono gli studenti ad essere più riflessivi nel fornire la risposta.”
- “Molto efficace per la **preparazione di base** degli studenti”
- “Utilissima per la **tracciatura** molto fine del lavoro svolto e consegnato e per riceverne feedback.”
- “**Molto flessibile** rispetto ad altri strumenti più semplici, tipo google.”
- “Gli studenti possono **autovalutarsi** e migliorare il proprio apprendimento.”

adozione della piattaforma Moodle-CodeRunner

Quali aspetti reputi più problematici nell'adozione di una simile piattaforma nel proprio Istituto/classi?

- *“Il cambio/aggiunta di una piattaforma”*
- *“La configurazione e gestione di Moodle e CodeRunner”*
- *“L'investimento da parte della scuola su una piattaforma come Moodle deve essere bilanciata da un utilizzo non sporadico”*
- *“Per quanto riguarda l'attuale Istituto credo che il problema sia il costo.”*
- *“Condivisione con colleghi”*



Conclusioni

L'**approccio costruttivista** sul quale si fonda, la **qualità dell'applicazione/plugin** e la sua **interfaccia utente** fanno sì che lo strumento è ritenuto **utile ed efficace** da parte dei docenti e venga vissuto di buon grado e con entusiasmo da parte dei discenti.

Di rilievo è la possibilità di fornire **feedback immediato** e favorire l'**autoregolazione degli studenti**.

La possibilità di configurare in modo molto dettagliato gli esercizi è vissuta inizialmente come un ostacolo tuttavia buona parte dei docenti ritiene che, una volta appreso il funzionamento, sia molto più vantaggiosa rispetto ad altri strumenti.

Onerosa la realizzazione delle domande. Preziosa la possibilità di riutilizzarle in seguito e condividerle con i colleghi.

Affinché possa radicarsi nelle nostre istituzioni scolastiche potrebbe essere efficace un'ulteriore spinta verso la **creazione di reti tra docenti** e di un'**offerta di risorse** (come quiz già predisposti per area tematica, linguaggio di programmazione, percorso scolastico) o l'**offerta di piattaforme Moodle** che non richiedano un impegno gestionale a singole scuole o docenti così da ridurre le difficoltà di adozione iniziali.



1. Cabero A., J., Llorente C. et al. (2020). *Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias*. Campus Virtuales, (2020), 9(2), pp. 25–34
2. Espino-Díaz, L., Fernandez-Caminero, G. et al. *Analyzing the impact of COVID-19 on education professionals. Toward a paradigm shift: ICT and neuroeducation as a binomial of action*. Sustainability (Switzerland) (2020), 12(14). <https://doi.org/10.3390/su12145646>
3. López Aguado, M. *El incremento de las desigualdades educativas producido por la pandemia del coronavirus*. Excellence and Innovation in Learning and Teaching (2020), 5(2)
4. V. Del Fatto, G. Dodero, et al.. *L'Extreme Apprenticeship funziona davvero*, DIDAMATICA 2015 – ISBN 978-88-98091-38-6
5. Barberis G. *Pagine da MoodleMoot Italia 2021 - Atti del Convegno-*, pp. 13-24. [https://www.aium.it/pluginfile.php/9957/mod_data/content/9628/Pagine da MoodleMoot Italia 2021 - Atti del Convegno- 1064.pdf](https://www.aium.it/pluginfile.php/9957/mod_data/content/9628/Pagine%20da%20MoodleMoot%20Italia%202021%20-%20Atti%20del%20Convegno-1064.pdf)
6. <https://scuolafutura.pubblica.istruzione.it/fr/didattica-digitale/strumenti-e-materiali/digcompedu>
7. Harrington, R. A., Driskell, S. O., Johnston, C. J., Browning, C. A., & Niess, M. L.. *Technological Pedagogical Content Knowledge*, In TPACK (2019), <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7918-2.ch016>
8. Puentedura, R. (2009). *SAMR: A Contextualized Introduction. As We May Teach: Educational Technology, From Theory Into Practice*
9. Homepage del plugin CodeRunner https://moodle.org/plugins/qtype_coderunner
10. Lobb R., Harlow J., *Coderunner:a tool for assessing computer programming skills*, 2016, DOI:10.1145/2810041
11. Documentazione del JobeServer <https://github.com/trampgeek/jobe>
12. Hattie, J., Timperley, H. *The power of feedback*. In Review of Educational Research, (2007) <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

