

Programmazione C++ applicata alla stampa 3D

Un'esperienza interdisciplinare per l'apprendimento dei cicli iterativi

Sonia Guerçi (Informatica) | Federico Florit (Matematica)

Sintesi Esperienza

Un progetto didattico che integra concetti di geometria analitica e programmazione per generare istruzioni di stampa 3D. Gli studenti calcolano coordinate geometriche e utilizzano cicli iterativi in C++ per automatizzare la creazione di file G-code, consolidando così le loro competenze in entrambe le discipline.

Contesto

Svolto in un Istituto Tecnico Economico classe terza Sistemi Informativi Aziendali, in orario curricolare durante le lezioni di Informatica e Matematica.

Metodologia

Necessity-Based Learning: motivazione tramite problemi concreti.

Learning by doing: apprendimento attivo attraverso la pratica.

Obiettivi di Apprendimento

- **Informatica:** Cicli iterativi (`for`, `while`), manipolazione file di testo (G-code).
- **Matematica:** Coordinate geometriche, rette e archi.
- **Trasversale:** Traduzione di specifiche geometriche in istruzioni procedurali.

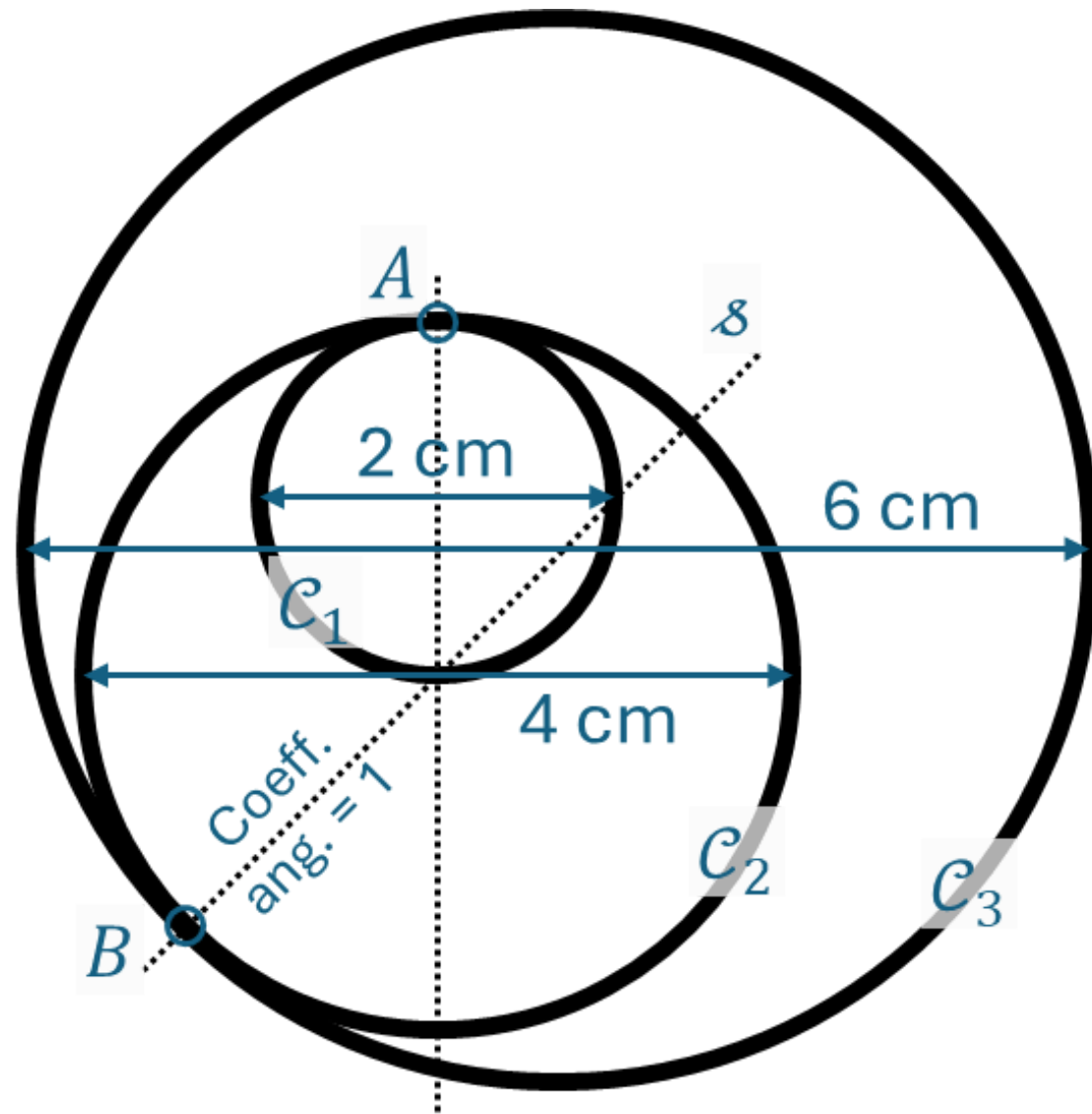
Replicabilità

Prerequisiti: Programmazione base, geometria analitica.

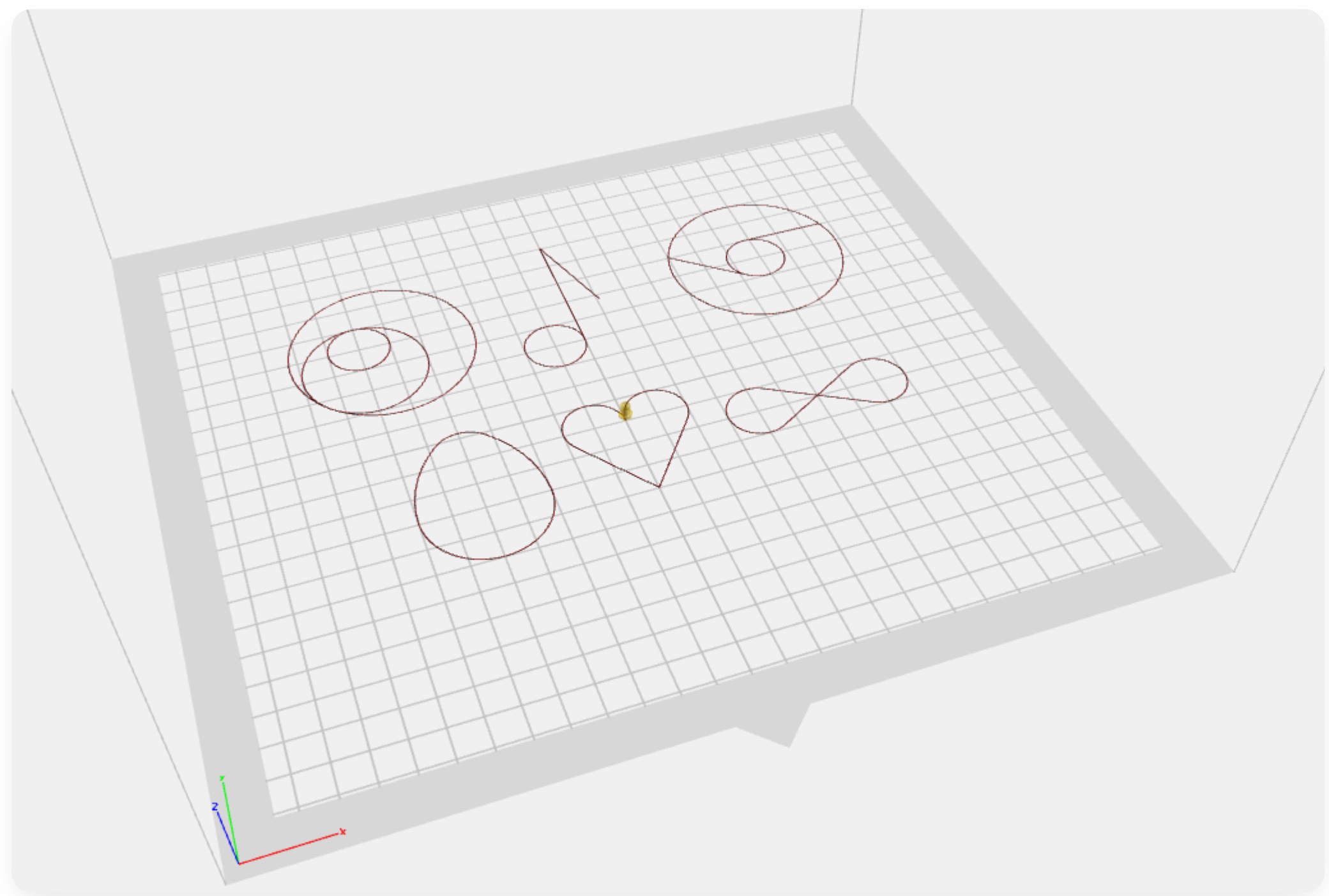
Fase 1: Matematica

- Calcolo delle coordinate geometriche per riprodurre semplici figure composte da archi di circonferenza e rette.
- Generazione manuale dei comandi G-code.

Risultato Visualizzazione anteprima con programmi slicer ed invio in stampa.



Geometria analitica: Esempio di figura piana da cui derivare i comandi G-code.

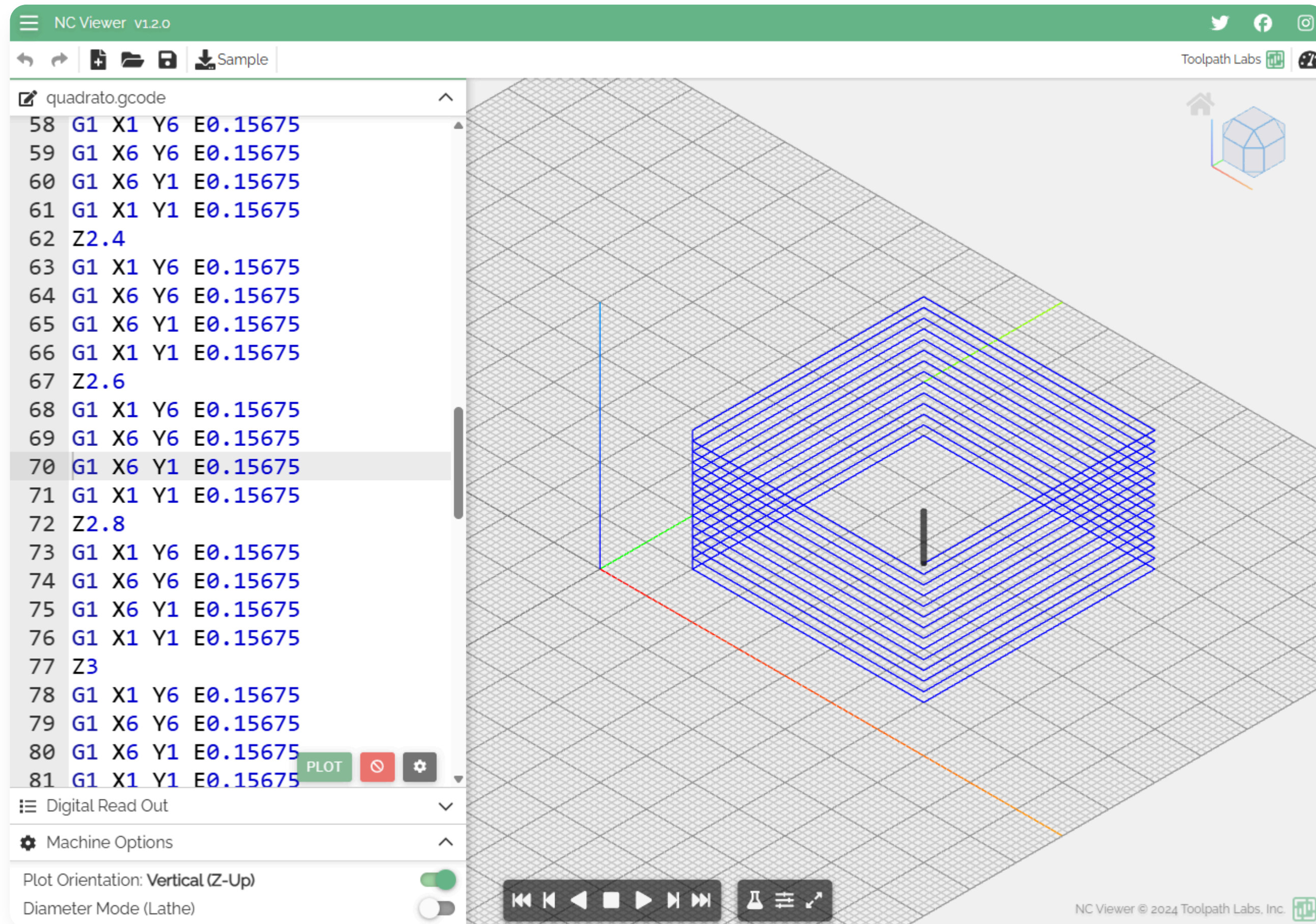


Utilizzo della stampante 3D: Stampa di figure a singolo strato.

Fase 2: Informatica

- Parametrizzazione di figure 3D.
- Automazione della generazione G-code tramite C++.

Risultato: Simulazione stampa di oggetto 3D con comandi generati da codice iterativo.



Debugging Visivo: Visualizzazione immediata degli errori geometrici/codice.

```
const float E_COEFF = 0.03135; //quanto PLA per mm

// Parametri da acquisire in input
float x0, y0, lato, z = 0.0;
// ... gestione dei parametri di input

ofstream fout("cubo.gcode");
fout << "G90" << endl; // Imposto modalita' coordinate

// Mi posiziono nel punto iniziale (Es. G0 X5 Y5)
fout << "G0 X" << x0 << " Y" << y0 << endl;

z = 0; // siamo sul piano ad altezza zero
while (z < lato){
    // Lato 1
    fout << "G1 X" << x0 << " Y" << y0 + lato; // coord. finali
    fout << " E" << E_COEFF * lato << endl; // estrusione
    // ... altri lati

    z = z + 0.2; // devo salire ogni giro di 0.2
    fout << "Z" << z << endl; //Salgo fino a z
}
```

Generazione 3D: Iterazione sulla coordinata Z per la stampa tridimensionale.

Risultati e Impatto Didattico

- ✓ Consolidamento dei cicli iterativi tramite applicazione concreta.
- ✓ Motivazione autentica e Necessity-Based Learning.
- ✓ Interdisciplinarietà e pensiero computazionale potenziato.