

IO 4 - Report e strumenti per l'immersione della stampa 3D  
all'interno dell'istruzione e formazione professionale Europea

- 04A5 -

# Convalida e riconoscimento dei risultati del progetto



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

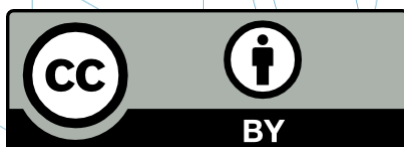
**E3D+VET**

ERASMUS+  
3D PRINTING  
VET CENTRES

## ERASMUS3D+

Per l'introduzione della stampante 3D negli Istituti di istruzione e formazione professionale

Numero di progetto:  
2017-1-DE02-KA202-004159



Concessione in Licenza secondo quanto stabilito da  
[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

CON IL PATROCINIO DI:



Technical Research  
Centre of Furniture and  
Wood of the Region of  
Murcia



STYRIAN TECHNOLOGY PARK  
Regional Centre for Technology Development  
Business Support Centre and Incubator



Avvertenze:

*"Il sostegno ricevuto per la produzione della seguente guida da parte della Commissione Europea non ne rappresenta un'autorizzazione in termini di contenuto che riflette esclusivamente il punto di vista dell'autore, la Commissione non può pertanto essere ritenuta responsabile per l'uso che verrà fatto delle informazioni ivi contenute."*

## Table of contents

<b>1</b>	<b><u>INTRODUCTION.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
1.1	WHO WE ARE .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2	ORIGIN AND DEVELOPMENT OF THE PROJECT .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>2</b>	<b><u>TRAINING OF TEACHERS AT THE SEMINAR .....</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>
2.1	ORGANISATION AND STRUCTURE OF THE TRAINING .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2	STRUCTURE AND CONTENT OF THE SUPPLEMENTARY COURSE "3D PRINTING FOR NON-TECHNICIAN TEACHERS" .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b><u>FURTHER TRAINING OF TEACHERS IN SCHOOLS.....</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>
<b>4</b>	<b><u>OFFERS FOR SCHOOL CLASSES.....</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>
<b>5</b>	<b><u>SUMMARY AND OUTLOOK.....</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>

## 1 Introduzione

### 1.1 Chi siamo

Il *Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte Karlsruhe (Berufliche Schulen)* è un'autorità statale dello stato del Baden-Württemberg. Questa autorità è responsabile della formazione degli insegnanti delle scuole professionali nell'area del Nord Baden (Figura 1). Grazie ad un aggiornamento del sistema educativo e dell'istruzione superiore nel Baden-Württemberg, nel 2019 a SEMKA è stato dato il compito di svolgere attività di aggiornarnamento per gli insegnanti.



Figura 1: Regierungsbezirk Karlsruhe (TUBS, CC BY-SA 3.0)

### 1.2 Origine e sviluppo del progetto

Grazie alla partecipazione al progetto Erasmus E3D+VET, SEMKA ha lavorato sistematicamente con la tecnologia innovativa della stampa 3D per la prima volta. Un gruppo di colleghi SEMKA - insieme agli altri partner del progetto provenienti da Germania, Spagna, Italia e Slovenia - ha innanzitutto sviluppato una metodologia su come può essere incrementata l'attività formale con l'uso della tecnologia di stampa 3D. La base di tale implementazione è stata la guida tecnica sviluppata dal consorzio del partner sulla stampa 3D (<https://www.e3dplusvet.eu/wp-content/docs/O1A1-EN.pdf>), che presenta in dettaglio l'utilizzo della tecnologia con insegnanti che non hanno un background tecnico.

Sulla base di tale iniziativa, è stata sviluppato un altro documento che permetteva agli insegnanti di creare esercizi usando la tecnologia di stampa 3D.

(<https://www.e3dplusvet.eu/wp-content/docs/O1A5-EN.pdf>).

Questa metodologia rappresenta una guida pratica per gli insegnanti e funge da esempio pratico per lo sviluppo di nuovi esercizi da integrare nella piattaforma (<https://app.e3dplusvet.eu>) e quindi condivisi con la comunità degli insegnanti.

Di notevole importanza in questa fase è stato quello di mostrare agli insegnanti i vantaggi che la stampa 3D ha congiunta all'insegnamento formale.

In una seconda fase, SEMKA ha contattato le scuole che hanno mostrato interesse alla partecipazione attiva al progetto. Diversi insegnanti sono stati formati da SEMKA utilizzando i materiali sviluppati dal consorzio (Output 1). Questi insegnanti hanno quindi sviluppato esercizi per le loro lezioni, che sono stati incorporati nel progetto (Output 2). Molto rapidamente è emerso un grande entusiasmo per il progetto. Uno dei motivi è stato che molte scuole professionali nel Baden-Württemberg avevano acquistato stampanti 3D, ma mancavano le idee su come utilizzarle all'interno dell'insegnamento.

Di seguito le scuole coinvolte:

Ludwig-Erhard-Schule Karlsruhe (<http://www.les-ka.de>)

- Carl-Hofer-Schule Karlsruhe (<https://www.carl-hofer-schule.de>)
- Goldschmiedeschule mit Uhrmacherschule Pforzheim (<https://goldschmiedeschule.de>)
- Schloss-Schule Ilvesheim (<https://schloss-schule-ilvesheim.de>)

Gli esercizi sono stati tecnicamente implementati e stampati da CETEM e KIT, perché a quel tempo nessuna stampante 3D era disponibile presso SEMKA. I modelli stampati sono stati quindi inviati alle scuole in modo da poter essere rivisti e utilizzati per gli esercizi. All'interno dell'IO4 CEIPES e SEMKA hanno testato e valutato in dettaglio gli esercizi, i materiali di formazione e la piattaforma. È possibile dare un'occhiata al report della fase di test, reperibile sul sito web del progetto. Tutti i modelli sviluppati da SEMKA e dai suoi partner sono disponibili sulla piattaforma web del progetto (<https://app.e3dplusvet.eu>).

## 2 La formazione degli insegnanti presso Seminar

### 2.1 Organizzazione e struttura del corso

In Germania, la formazione degli insegnanti si è svolta in due fasi. La fase 1 consiste nello studio all'interno dell'università. Un master è il prerequisito per accedere alla fase 2. Questa fase 2 si svolge in un seminario statale (ad es. SEMKA), parallelo alla formazione in una scuola (Figura 2).

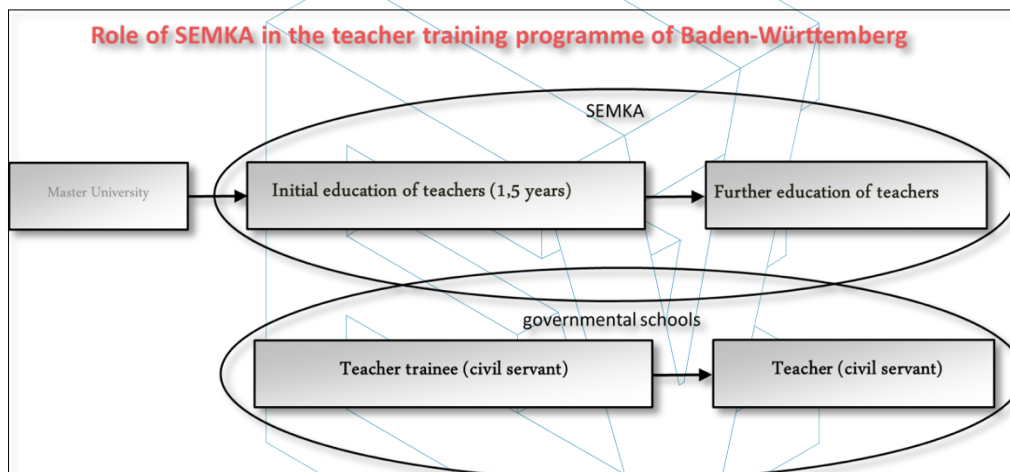


Figura 2: Struttura di base della formazione

Durante il progetto, SEMKA ha sviluppato un piano per l'integrazione della stampa 3D nella formazione degli insegnanti nel Baden-Württemberg. Poiché la struttura della formazione è determinata dal Ministero della Pubblica Istruzione, le possibilità formali sono limitate. Tuttavia, oltre ai contenuti della formazione previsti dalla legge, esistono corsi liberamente selezionabili nei cosiddetti "corsi supplementari". Qui è stato sviluppato un corso in cui i formatori di SEMKA presentano le possibilità della stampa 3D e sviluppano idee per le proprie lezioni insieme agli istruttori (Figura 3).

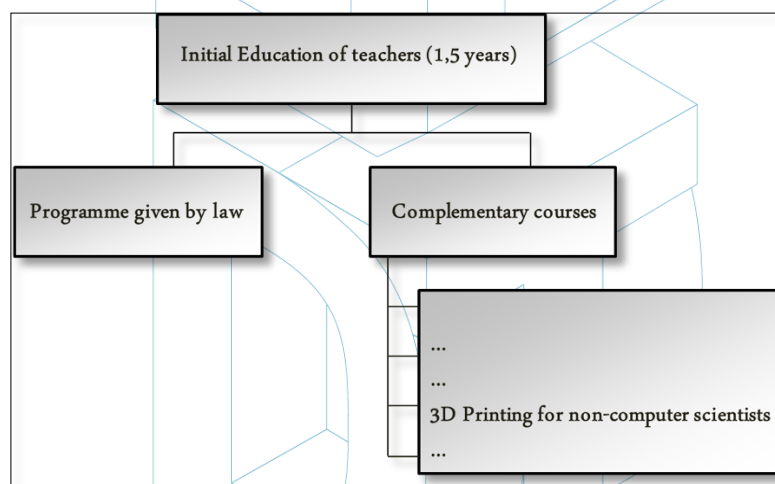


Figura 3: Programma del corso

## 2.2 SStruttura e contenuto del corso supplementare “ tecnologia di stampa 3D per insegnanti senza un profilo tecnico”

O per disseminare il progetto. Tale evento si è tenuto il 28 giugno 2019 con l'obiettivo di far familiarizzare i tirocinanti che insegnano materie non tecniche con la tecnologia di stampa 3D e di mostrare loro le possibilità che questa tecnologia innovativa offre per il loro lavoro

nelle scuole. A tal fine, è stato svolto un intenso lavoro con i materiali del progetto Erasmus. Sono stati utilizzati durante l'evento:

- Tecnologia di stampa 3D
- Guida (IO1 / A1)
- Metodologia per lo sviluppo di nuovi esercizi di stampa 3D in base a criteri didattici (IO1 / A5)
- Materiale video per poter realizzare la stampa 3D (IO4 / A1).

I contenuti dell'evento sono stati i seguenti:

1. Presentazione del progetto E3D+VET
2. Il mondo della stampa 3D: Introduzione alla stampa 3D per la creazione di un tappo per USB (Figura 4)
3. Come lavorare con la stampante 3D in classe
4. Presentazione del materiale formativo dal progetto E3D+VET
5. Vantaggi della stampa 3D per l'insegnamento
6. Workshop: stampa 3D nell'insegnamento - sviluppo di idee per l'insegnamento (Figura 5)
7. Conclusione e valutazione



Figura 4: Oggetto stampato "tappo per USB"



Figura 5: Insegnanti e tirocinanti durante le fasi di workshop

L'evento ha avuto una durata totale di 8 ore e 45 minuti (dalle 9:00 alle 16:30). La valutazione ha mostrato che l'evento è stato efficace per introdurre insegnanti e studenti senza un background tecnologico al mondo della stampa 3D.

Grazie alle varie materie, gli insegnanti e tirocinanti hanno sviluppato con la stampa 3D delle idee per rendere più comprensibili gli argomenti agli studenti. Queste idee saranno poi trasmesse alle scuole di formazione generando così una grande influenza sugli insegnanti di queste scuole.

La valutazione dell'evento ha mostrato risultati molto buoni (Figura 6). I 15 partecipanti sono rimasti molto soddisfatti del corso. In particolare, hanno elogiato il fatto di essere stati in grado di provare la stampa 3D in maniera pratica: dai disegni su carta al modello stampato. Sulla base di questi risultati, il workshop continuerà ad essere offerto regolarmente

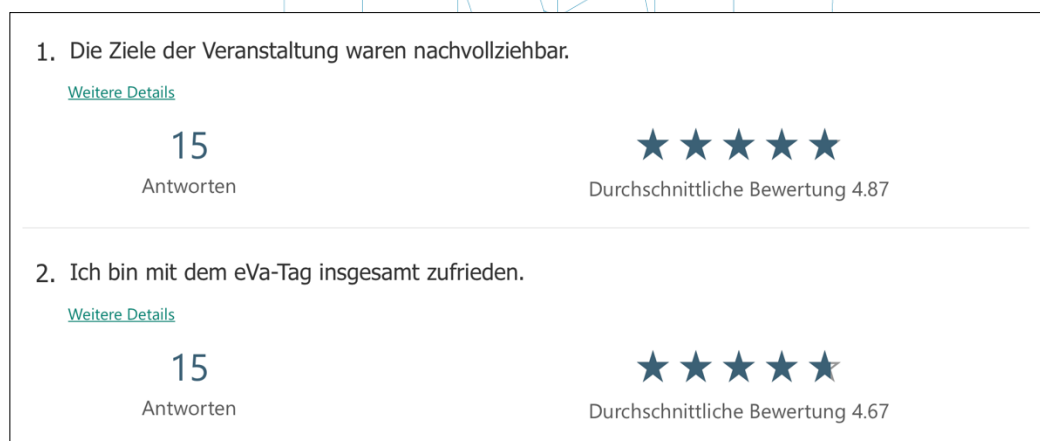


Figura 6: valutazione



### 3 Altri corsi di formazione per gli insegnanti offerti nella scuola

Oltre alla formazione iniziale dei giovani insegnanti, SEMKA è anche responsabile dell'ulteriore aggiornamento degli insegnanti in servizio. Per loro SEMKA ha sviluppato materiale e ha pianificato workshop per fornire loro un'ulteriore formazione. I corsi di formazione per insegnanti sono pubblicizzati online nel Baden-Württemberg (<https://lfb.kultus-bw.de/Startseite>), in modo che tutti gli insegnanti di tutto lo stato possano registrarsi in essi.

La struttura del corso di formazione è simile alla struttura del corso supplementare precedentemente descritto. Anche la tabella delle tempistiche è uguale infatti i corsi di formazione sono progettati per durare 8 ore ciascuno. Inoltre siccome nelle varie scuole è disponibile soltanto una quantità limitata di materiale in 3D, è stato progettato un kit di formazione che viene utilizzato per i corsi di formazione e può anche essere preso in prestito per eventi nelle scuole (Figura 7).



Figura 7: Materiale didattico per la scuola

La valigia contiene i seguenti elementi:

- Brochure del progetto Erasmus E3D+VET

- documenti del progetto (IO1 / A1 e IO1 / A5)
- Modelli 3D di varie aziende (ad es. Nei settori dell'odontoiatria, della gioielleria, dell'industria automobilistica)
- Modelli 3D del progetto Erasmus per l'uso in classe (IO2)
- Chiavette USB con il materiale didattico digitale (presentazioni PowerPoint, istruzioni, modelli 3D, video da IO4 ecc.)

La valigia può quindi essere utilizzata anche da insegnanti che hanno poca o nessuna esperienza con la stampa 3D.

Le istruzioni del progetto forniscono loro materiale di formazione eccellente che fornisce un'ottima introduzione all'argomento.

È anche possibile utilizzare la valigia per l'uso in classe. Soprattutto i modelli 3D provenienti da diversi contesti professionali sono molto adatti a spiegare l'importanza dell'argomento agli studenti delle scuole professionali.

I corsi di formazione e la valigia 3D sono stati presentati e promossi in numerosi eventi moltiplicatori realizzati da SEMKA:

- Presentazione al convegno "WES 4.0 - Mobile Learning with the Tablet" il 19.10.2018
- Presentazione in una riunione di servizio con tutti i formatori e il personale del seminario il 30.09.2019
- Presentazione alla fiera "LearnTec" il 29.01.2020
- Presentazione agli eventi con i presidi delle scuole del Nord Baden il 13.02.2020

## 4 Offerte di formazione per le classi

Oltre ai compiti reali di SEMKA - formazione e aggiornamento degli insegnanti - diverse classi hanno già ricevuto una formazione diretta. Poiché questo non è il vero compito di SEMKA, il lavoro con gli studenti è possibile solo in un arco di tempo limitato dopo aver consultato la direzione della scuola.

Gli eventi si svolgono direttamente nelle scuole o nei locali del seminar. In entrambi i casi, è possibile utilizzare i materiali del progetto (in particolare IO1) e la valigia descritta sopra. Le scuole che non hanno ancora acquistato una stampante 3D possono utilizzare l'attrezzatura di SEMKA. A tal fine, è stato recentemente istituito un laboratorio di stampa 3D, disponibile per le classi scolastiche ma ovviamente anche per lo staff di SEMKA. In questo laboratorio sono disponibili due stampanti 3D (Ultimaker S3 e FlashForge Finder). Le istruzioni per l'uso del laboratorio sono stabilite da un membro del personale di SEMKA.



*Figura 8: Studenti durante la formazione*

Negli ultimi mesi hanno avuto luogo quattro eventi con differenti classi. Inoltre, non vi sono restrizioni a settori specifici. Ad esempio, le classi dei settori infermieristico, tecnologico e del design sono state introdotte alla stampa 3D (Figura 8). Il concetto di questi eventi è stato valutato da SEMKA e adattato in base al feedback. Nel complesso, il feedback è stato molto buono e le possibilità di miglioramento erano più correlate a dettagli più piccoli (vedere gli estratti nella Figura 9).

3. Wie zufrieden bist Du mit den Inhalten der Veranstaltung?

[Weitere Details](#)

24

Antworten



Durchschnittliche Bewertung 4.63

10. Verbesserungsvorschläge / Anregungen für zukünftige 3D-Druck-Einführungen:

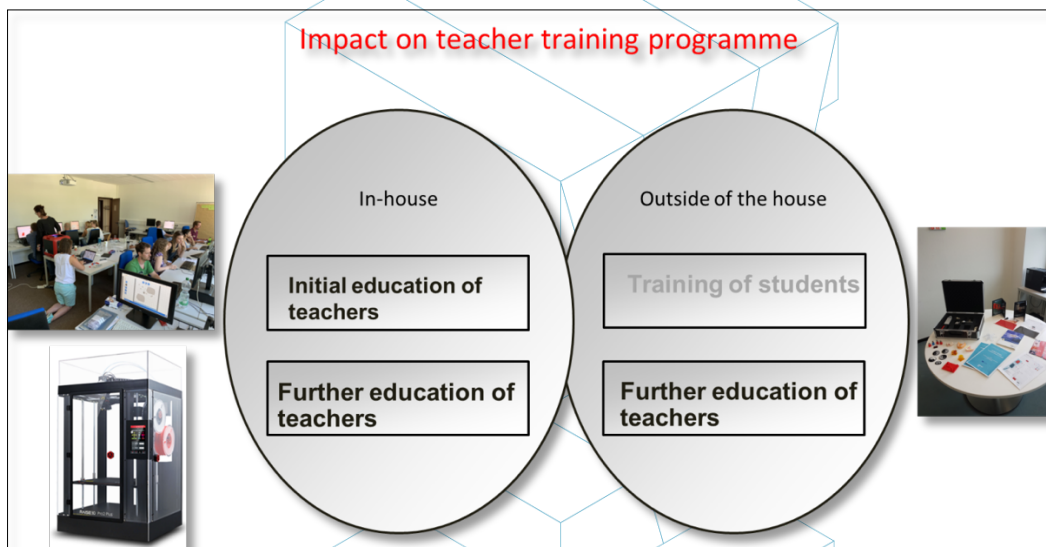
10 Antworten

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	War alles super, vielen Dank!
2	anonymous	Egal
3	anonymous	Alles super
4	anonymous	Den Drucker am Anfang verwenden sodass Ergebnis am Ende gezeigt werden kann :)
5	anonymous	Das der Druck zum Ende hin fertig ist
6	anonymous	Keine.
7	anonymous	Schüler ausprobieren lassen ❤️❤️❤️❤️
8	anonymous	Schminke drucken
9	anonymous	Druck früher starten, dass man am Ende das Resultat hat
10	anonymous	War sehr gut

Figura 9: Valutazione

## 5 Riepilogo e prospettive

A causa del ruolo centrale di SEMKA nella formazione e aggiornamento degli insegnanti e della stretta connessione con le scuole professionali, l'influenza del progetto sullo stato del Baden-Württemberg è enorme. Oltre alla formazione iniziale degli insegnanti, la formazione ulteriore si svolge sia nei locali del seminario sia direttamente nelle scuole. La stretta interconnessione dei formatori con le scuole continua a garantire la formazione diretta degli studenti di tutte le aree disciplinari (Figura 10).



*Figura 10: Aree delle qualifcazioni*

SEMKA svolge anche un ruolo centrale come moltiplicatore. Tutti i dipendenti di SEMKA lavorano contemporaneamente in una o più scuole del Baden-Württemberg. In questo modo, gli argomenti presentati e discussi durante il workshop sono disseminati ad ampio raggio. Ciò significa che i risultati del progetto e la formazione e l'ulteriore formazione sviluppata nell'ambito del progetto possono essere rese note in tutte le scuole professionali nell'area del Nord Baden. Pertanto, il progetto raggiunge un totale di circa 300 centri di scuole professionali con 20.500 insegnanti e 350.000 studenti.

Tutti gli eventi sviluppati nell'ambito del progetto (eventi supplementari per la formazione degli insegnanti, ulteriori corsi di formazione e insegnamento nelle classi scolastiche) sono diventati pratiche regolari e continueranno quindi negli anni successivi. In questo modo, il progetto E3D+VET è stato in grado di contribuire alla riflessione didattica e all'uso proficuo della stampa 3D nelle scuole del Baden-Württemberg.