

# Von der virtuellen zur realen Darstellung – Frakturen und 3D-Druck

## Dalla rappresentazione virtuale a quella reale – Fratture e stampa 3D

Giuseppe Conace



Die letzte Grenze der Darstellung von radiologischen Bildern ist der 3D-Druck. Die kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen der höheren Fachschule für die Ausbildung von Radiologiefachpersonen (SSS M-T Locarno) und der Arbeitswelt, insbesondere dem Istituto Imaging della Svizzera Italiana, hat zur Begegnung mit einem in dem Bereich spezialisierten Unternehmen geführt.

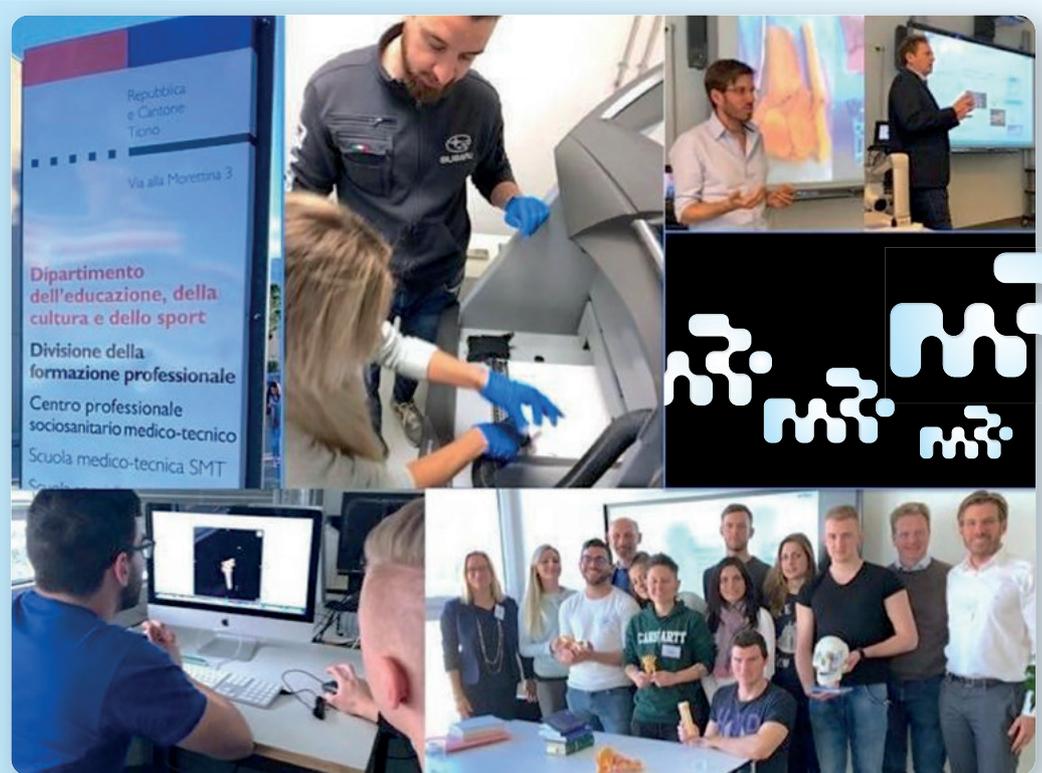
L'ultima frontiera della rappresentazione delle immagini radiologiche è rappresentata dalla stampa 3D. La continua collaborazione tra la Scuola specializzata superiore per la formazione dei tecnici di radiologia medica (SSS M-T Locarno) e il mondo del lavoro, in particolare con l'Istituto Imaging della Svizzera Italiana, ha portato all'incontro con una ditta specializzata nel settore.

Dank der Bereitschaft des Unternehmens GTK Timek Group wurde am 11. und 12. März 2019 der erste Kurs im Bereich additive Fertigung durch 3D-Druck für die Studenten, die im letzten Jahr an der SSS M-T Locarno studieren, durchgeführt.

Das Ziel dieses Kurses besteht darin, den künftigen Radiologiefachpersonen eine Einführung in die Hauptaspekte der additiven Fertigung durch 3D-Druck im medizinischen Bereich zu geben:

- Den Teilnehmern wird gezeigt, wann, wie und warum ein in 3D gedrucktes Modell für einen klinischen Fall sinnvoll ist;
- die Teilnehmer lernen, wie ein 3D-Modell erstellt wird, von der Segmentierung der DICOM-Daten bis zur Optimierung und tatsächlichen Erstellung des Modells;
- die Teilnehmer werden auf die rechtlichen Aspekte in Verbindung mit der Erstellung der 3D-Modelle hingewiesen;
- die Teilnehmer erhalten Informationen über die verschiedenen Technologien des 3D-Drucks und ihre Anwendungen im medizinischen Bereich.

Am ersten Kurstag wurde eine Einführung in die Konzepte



**Einführung in den 3D-Druck:  
Erster Kurs für die höhere Fachschule für  
Radiologiefachpersonen in Locarno**

**Introduzione alla stampa 3D:  
primo corso per la scuola specializzata superiore  
dei tecnici di radiologia medica a Locarno**

der additiven Fertigung und die verschiedenen Technologien gegeben, die gegenwärtig in den industriellen 3D-Druckern eingesetzt werden. Anschließend wurde der aktuelle Stand der Anwendungen des 3D-Drucks im medizinischen Bereich mit besonderem

Grazie alla disponibilità della ditta GTK Timek Group, l'11 e il 12 marzo 2019 si è svolto il primo corso di produzione additiva tramite stampa 3D per gli studenti dell'ultimo anno della SSS M-T Locarno.

Questo corso ha come scopo di introdurre i futuri tecnici di ra-

diologia medica agli aspetti principali della produzione additiva tramite stampa3D in campo medico:

- mostrare ai partecipanti quando, come e perché un modello stampato in 3D è utile per un caso clinico;
- istruire i partecipanti su come

Augenmerk auf der Erstellung von präoperativen orthopädischen Modellen dargestellt, wobei einige konkrete Fälle gezeigt wurden und die beste Art der Datenerfassung durch CT vermittelt wurde. Der theoretische Teil schloss mit der Darstellung der rechtlichen Aspekte bezüglich der Wahrung des Berufsgeheimnisses, einschliesslich der Anonymisierung der Daten, sowie mit der Hervorhebung des Nutzens der präoperativen Modelle im Bereich der Einwilligung der Patienten nach Aufklärung. Auf diesen einführenden theoretischen Teil folgte eine praktische Übung zur Erstellung des Modells einer komplexen Gelenkfraktur der Speiche, ausgehend von den DICOM-Daten eines CT-Scans. Die Teilnehmer konnten die Segmentierung der Rohdaten und die Erstellung eines virtuellen Modells üben, das für die Fertigung optimiert wurde. Anschliessend wurde das Modell an einen industriellen 3D-Drucker gesendet. Zum Abschluss des praktischen Teils wurden die verschiedenen Schritte der Nachbearbeitung gezeigt, und die Teilnehmer konnten das Modell der Gelenkfraktur aus dem Drucker nehmen.

### Multidisziplinärer Bereich

Der 3D-Druck im medizinischen Bereich ist ein multidisziplinärer Bereich, der verschiedene Fachleute umfasst, die untereinander eng zusammenarbeiten müssen. Es sind Ärzte und Radiologiefachpersonen einerseits sowie Ingenieure und Bediener der Fertigungsmaschinen andererseits erforderlich. Nur die optimale Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren ermöglicht die Erstellung von Modellen, die tatsächlich für klinische Fälle anwendbar sind.

Die Referenten dieses Kurses sind ein Beispiel für diese Multidisziplinarität: ein Orthopäde, Dr. Nicola Bizzotto, Förderer der Fertigung von prä-

operativen Modellen, eine Rechtsanwältin, Anne Schweikert, mit juristischer Erfahrung im gesundheitlichen Bereich, und ein Ingenieur, Dr. Mattia Ferrazzini, Leiter der Abteilung 3DSWISSMED bei der GTK Timek Group, einem im Bereich Präzisionsmechanik tätigen Unternehmen.

Diese neue Technik, die im medizinischen Bereich angewandt wird, ermöglicht es, die bei einem Patienten festgestellten Pathologien wahrheitsgetreu darzustellen und auf diese Weise alle beteiligten Akteure, vom Gesundheitspersonal bis hin zum Patienten, in Bezug auf die Situation stärker zu sensibilisieren.

Die Möglichkeit, die Fraktur sehen und mit der Hand berühren zu können, gibt dem Arzt ein besseres Verständnis des Falls und ermöglicht es ihm, den Eingriff besser zu planen, damit dieser optimal gelingt.

Durch die sinnliche Erfahrung, indem er seine eigene Fraktur mit der Hand berühren kann, ist sich der Patient häufig der Komplexität und der Schwierigkeiten bewusst, die sich bei der Operation möglicherweise ergeben können.

Aufgrund dieser stärkeren Sensibilisierung des Patienten kann der Orthopäde besser mit dem Patienten interagieren, man erhält ein gemeinsames Ergebnis, und es wird eine Heilung nicht nur der Fraktur, sondern des Menschen insgesamt erreicht.

### Kontakt:

Giuseppe Conace  
Leiter der Ausbildung  
Radiologiefachpersonen  
SSS M-T Locarno  
giuseppe.conace@edu.ti.ch

Dr. Mattia Ferrazzini  
Leiter der Abteilung  
3DSWISSMED bei der GTK  
Timek Group  
Unternehmen für  
Präzisionsmechanik  
m.ferrazzini@gtk.ch

realizzare un modello 3D, dalla segmentazione dei dati DICOM all'ottimizzazione e alla produzione vera e propria del modello;

- richiamare gli aspetti legali legati alla realizzazione dei modelli 3D;
- informare sulle varie tecnologie di stampa 3D e le loro applicazioni in campo medico.

Durante la prima giornata del corso sono stati introdotti i concetti della produzione additiva e le varie tecnologie attualmente impiegate nelle macchine di stampa 3D industriale. È poi stato presentato lo stato attuale delle applicazioni in campo medico della stampa 3D con particolare attenzione per la produzione di modelli ortopedici pre-operatori mostrando alcuni casi concreti e indicando la modalità migliore di acquisizione dei dati tramite TC. La parte teorica si è conclusa illustrando gli aspetti legali relativi al rispetto del segreto professionale con l'anonimizzazione dei dati ed evidenziando l'utilità dei modelli pre-operatori nell'ambito del consenso informato dei pazienti. A questa parte introduttiva teorica ha fatto seguito un'esercitazione pratica di produzione di un modello di frattura articolare complessa del radio partendo dai dati DICOM originati da una scansione TC. I partecipanti hanno potuto esercitarsi con la segmentazione dei dati grezzi e la creazione di un modello virtuale, che è stato ottimizzato per poter essere prodotto. Il modello in seguito è stato inviato ad una stampante 3D industriale. A conclusione della parte pratica sono stati mostrati i vari passaggi di post-trattamento e i partecipanti hanno potuto procedere all'estrazione del modello di frattura articolare dalla stampante.

### Un settore multidisciplinare

La stampa 3D in campo medico è un settore multidisciplinare che coinvolge varie specialisti che devono collaborare strettamente tra di loro. Sono necessari medici e tecnici di radiologia medica da una parte, ingegneri e

operatori di macchine di produzione dall'altra. Solo un'interazione ottimale fra i vari attori permette la realizzazione di modelli realmente applicabili per casi clinici.

I relatori di questo corso sono un esempio di questa multidisciplinarietà: un medico ortopedico, Dr. Nicola Bizzotto, promotore della produzione di modelli pre-operatori, un'avvocata, Anne Schweikert, con esperienza giuridica in campo sanitario e un ingegnere, Dr. Mattia Ferrazzini, responsabile della divisione 3DSWISSMED presso la GTK Timek Group, ditta di meccanica di precisione.

Questa nuova tecnica applicata al settore medico permette di rappresentare in modo reale le patologie riscontrate al paziente, favorendo una miglior consapevolezza della situazione a tutti gli attori coinvolti, dal personale sanitario al paziente.

Poter vedere e toccare con mano la frattura permette al medico una miglior comprensione del caso ed una miglior pianificazione dell'intervento a tutto vantaggio di una riuscita ottimale.

Il paziente tramite un'esperienza sensoriale, potendo toccare con mano la propria frattura, spesso si rende conto della complessità e difficoltà che ci potrebbero essere in fase operatoria.

Questa maggior consapevolezza da parte del paziente permette al medico ortopedico di poter meglio interagire con il paziente ed ottenere un risultato condiviso e una guarigione non solo della frattura ma della persona nel suo insieme.

### Contatto:

Giuseppe Conace  
Responsabile della  
Formazione  
SSS M-T Locarno  
giuseppe.conace@edu.ti.ch

Dr. Mattia Ferrazzini  
Responsabile della  
divisione 3DSWISSMED  
presso la GTK Timek Group,  
ditta di meccanica di precisione  
m.ferrazzini@gtk.ch

