



**3D4MED** 

## **LA STAMPA 3D AIUTA IL TUO CHIRURGO**

Una *nuova* tecnologia per una chirurgia più avanzata e personalizzata!



## L'Idea

Trasformiamo immagini mediche (RM & TAC) in un oggetto 3D da tenere in mano!

## Perché?

Per supportare il chirurgo nella **pianificazione** ed **esecuzione** dell'intervento e per facilitare la **comunicazione** con il paziente.



## Il Progetto

## Testimonianze

*“Tenere tra le mani l’anatomia del paziente stampata in 3D, visualizzarla, studiarla da più angolazioni, mi ha dato gli strumenti per toccare con mano la regione anatomica da operare e pianificare al meglio la procedura”.*

*Prof. **Andrea Pietrabissa**, Direttore **Chirurgia Generale II**, IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia*

*“Il modello 3D ci permette di pianificare la resezione e di accelerare i tempi operatori, riducendo così i tempi di anestesia generale e permettendo di ottenere un risultato più preciso e simmetrico”.*

*Prof. **Marco Benazzo**, Primario di **Otorinolaringoiatria**, IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia*

*“L’utilizzo di un modello stampato in 3D è molto influente sulla scelta della tecnica chirurgica e della protesi da utilizzare; permette di effettuare un intervento meno invasivo ed eventualmente di scegliere di non eseguire l’intervento qualora le condizioni non siano idonee”.*

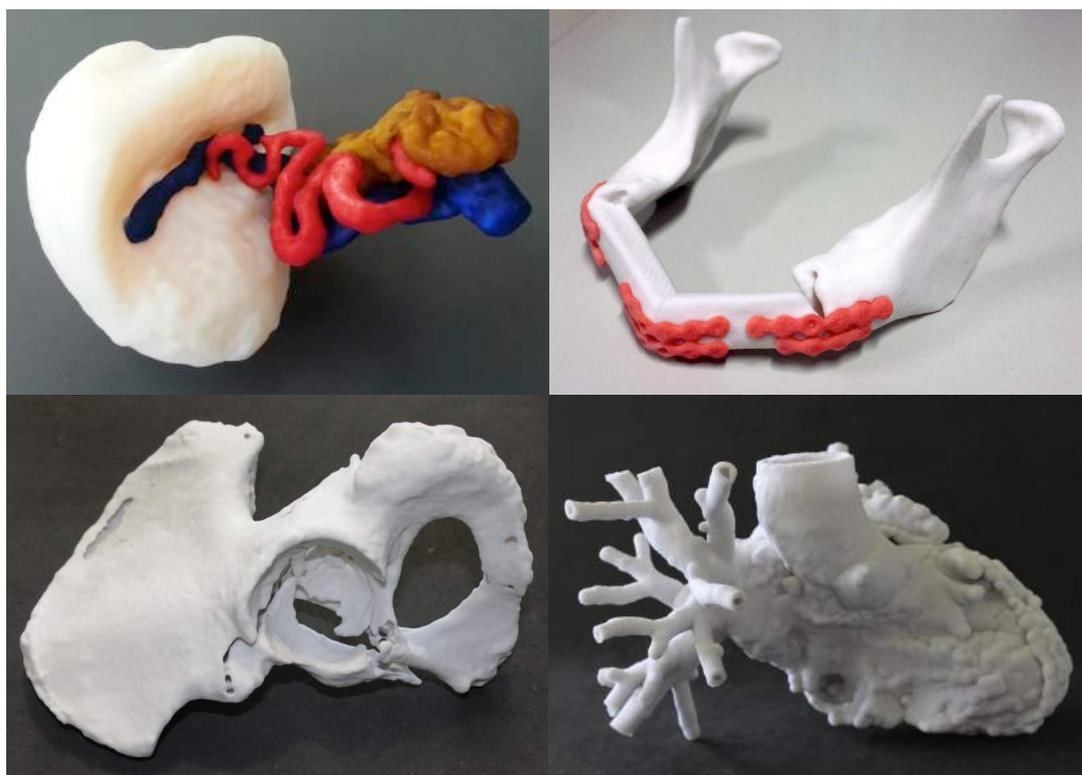
*Prof. **Enrico Maria Marone**, **Chirurgo Vascolare**, IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia*

Realizziamo modelli tridimensionali dell'anatomia dello **specifico paziente**, evidenziando tutte le strutture chirurgicamente rilevanti. Attraverso l'unione di competenze **mediche** ed **ingegneristiche** abbiamo la possibilità di mettere a disposizione della chirurgia un vero e proprio strumento integrato.

La nostra casistica si rivolge a **qualsiasi specialità medica**. Ad oggi, abbiamo maturato una pluriennale esperienza nei seguenti ambiti:

- Chirurgia addominale
- Otorinolaringoiatria & Chirurgia maxillo-facciale
- Ortopedia
- Chirurgia vascolare

...ma è possibile ricostruire **molte altre strutture anatomiche!**



Il nostro parco macchine ci permette di scegliere la tecnologia più idonea in base al campo applicativo e alle specifiche necessità del chirurgo.

Abbiamo la possibilità di stampare e combinare diversi colori e materiali, anche deformabili e trasparenti, con elevata risoluzione di dettaglio, per rispondere alle varie esigenze applicative.

I **modelli deformabili** possono essere utilizzati per simulazioni realistiche della procedura chirurgica in esame, quelli **trasparenti** sono invece utili nella pianificazione del posizionamento di endoprotesi. Possiamo produrre **modelli scomponibili**, per valutare strutture o tumori altrimenti inaccessibili, e **modelli ad elevata risoluzione cromatica**, per una più semplice identificazione delle strutture anatomiche di interesse.

Sfruttando le caratteristiche dei materiali scelti, come quelli deformabili per i vasi o il gesso per le strutture ossee, siamo inoltre in grado di produrre modelli con proprietà meccaniche simili a quelle fisiologiche.

## Objet260 Connex3



Le Tecnologie

Stampante PolyJet con resine fotopolimeriche reticolanti con luce UV.

## FORM2



Piccola stampante stereolitografica, con resine fotopolimeriche reticolanti con luce laser UV.

## ProJet 460 Plus



Stampante a polvere di gesso con risoluzione cromatica di oltre 2.8 milioni di colori.

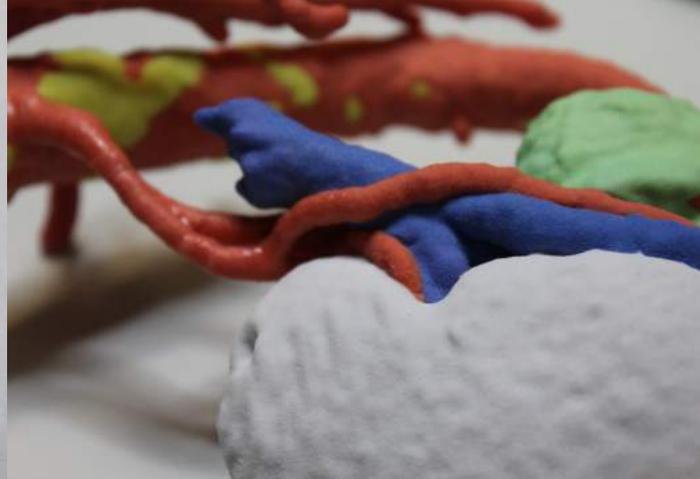
## Chirurgia Addominale



I nostri modelli 3D vengono ormai utilizzati dai chirurghi del Policlinico San Matteo nel **50%** dei casi di **pianificazione chirurgica** per chirurgia **pancreatica** e nel **100%** dei casi per chirurgia **splenica e renale**.

Abbiamo realizzato ad oggi **più di 40 modelli**, per la resezione della milza, del tumore del rene e del pancreas, per l'esclusione di aneurismi dell'arteria splenica e per la donazione di rene da vivente.

A differenza dei semplici modelli virtuali, i nostri modelli 3D permettono di apprezzare al meglio le distanze anatomiche e valutare i punti di accesso più idonei, garantendo una panoramica completa delle strutture anatomiche circostanti. Sono inoltre particolarmente utili per valutare casi clinici atipici, in cui sono presenti anomalie morfologiche complesse nella conformazione dei vasi.



***Modello in gesso per la resezione robotica di un tumore del rene. Il modello può essere utilizzato per pianificazione chirurgica e guida intra-operatoria.***



***Modello in resine fotopolimeriche per la resezione di un aneurisma dell'arteria splenica. Questa tecnologia permette di combinare vari gradi di trasparenza e deformabilità nel modello, che può quindi essere utilizzato anche per simulazione chirurgica.***



Abbiamo realizzato modelli 3D di **osso temporale** e di **mandibola**, utilizzati per pianificare interventi che coinvolgono il massiccio facciale.

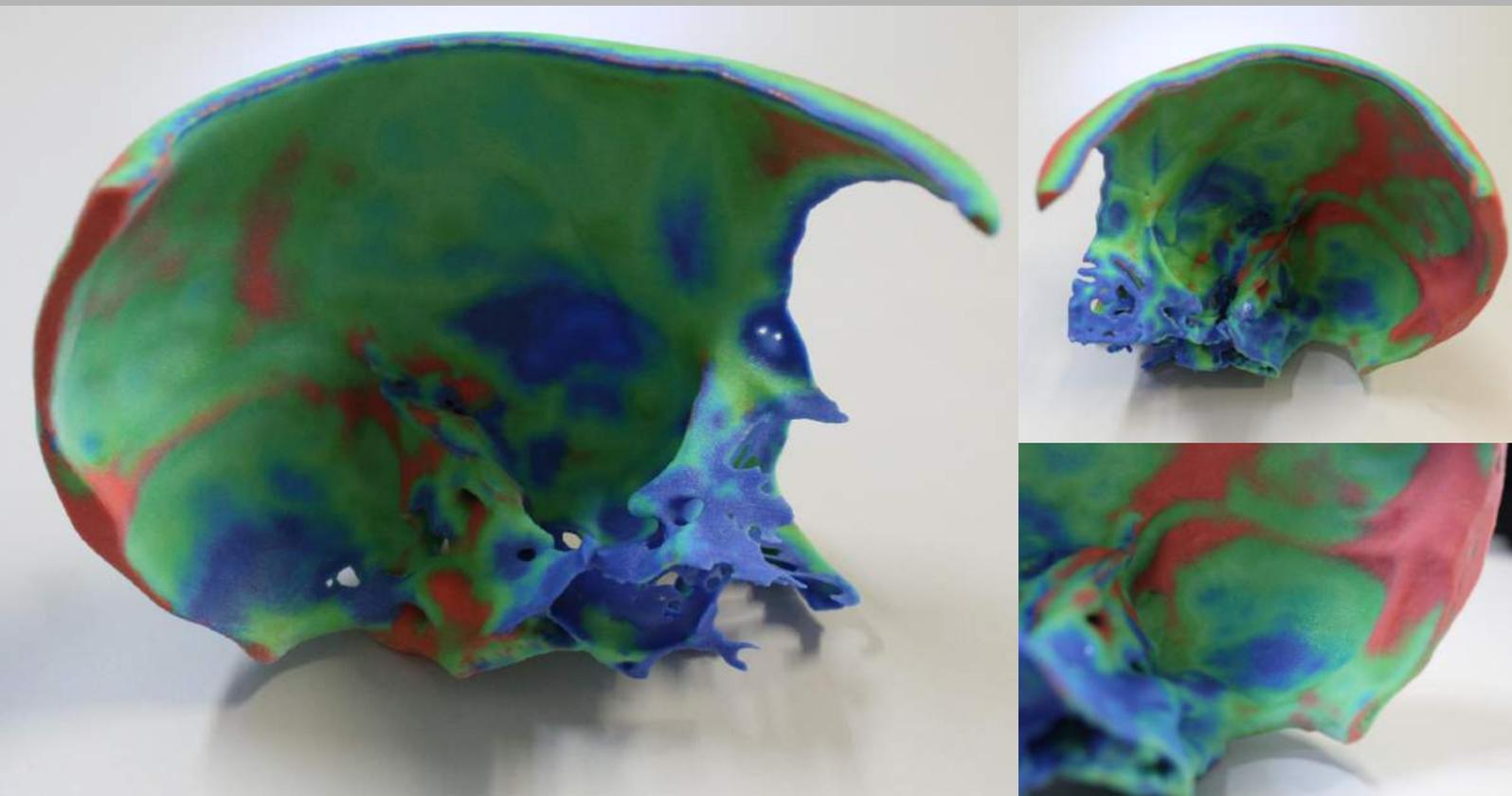
I modelli di osso temporale sono utilizzati dal chirurgo per pianificare il **posizionamento di audioprotesi**.

I modelli mandibolari sono invece utili per la **pianificazione chirurgica** che coinvolge sia la fase demolitiva sia quella ricostruttiva, a seguito dell'asportazione di masse tumorali dalla zona mandibolare.

I nostri modelli 3D sono stati inoltre utilizzati per modellare in fase pre-operatoria le placche metalliche utilizzate nella fase ricostruttiva della procedura chirurgica, permettendo una riduzione dei tempi operatori e anestesiológicos.



*Modello in gesso per la resezione di un tumore mandibolare pre-(sx) e post-operatorio (dx).*

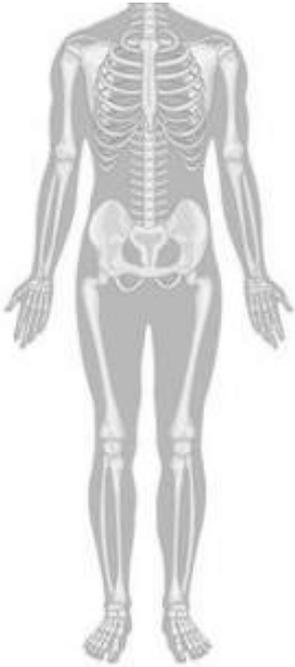


*Mapa degli spessori dell'osso temporale per la pianificazione del posizionamento di audioprotesi.*



*Modello di osso temporale per pianificazione chirurgica.*

# Ortopedia



I casi trattati in questo settore comprendono sia le lesioni traumatologiche a carico dei vari distretti ossei, sia le patologie tumorali.

Alcuni esempi sono la frattura del **bacino** o del **calcagno** e vari traumi alla **colonna vertebrale**.

Le lesioni traumatologiche richiedono grande tempestività di realizzazione, che riusciamo a soddisfare producendo il modello anche entro le 12 ore, a seconda del distretto osseo.

I nostri modelli 3D possono inoltre essere utilizzati per testare e scegliere gli strumenti chirurgici e i *device* (barre metalliche, viti, placche, dime, ecc.) più idonei per lo specifico paziente.



***Modello componibile per la resezione di un tumore della colonna vertebrale: miglioramento della visibilità del tumore, posizionato in un punto difficilmente accessibile.***

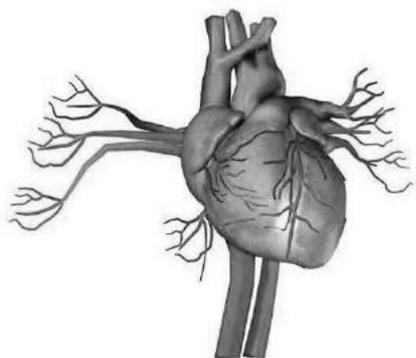


***Modello di frattura del bacino.***



***Modello di frattura del piede.***

## Chirurgia Vascolare



**Aneurisma e dissecazione aortica** sono solo due esempi di patologie in cui la stampa 3D aiuta in modo concreto il chirurgo vascolare durante la **pianificazione dell'intervento**.

I nostri modelli 3D sono stati ampiamente utilizzati per valutare il **posizionamento di endoprotesi vascolari**, nella scelta della tipologia e della geometria della protesi più idonea allo specifico caso clinico.



***Modelli di aorta per pianificazione chirurgica: il modello trasparente (centro) può essere utilizzato per pianificare il posizionamento di endoprotesi vascolari; i modelli multicromatici in gesso (dx e sx) permettono di distinguere le varie strutture di interesse.***



***Emicavità cardiaca per valutazione degli accessi chirurgici.***

## Il Team

Giovani ricercatori, rinomati chirurghi ed esperti professori: proveniamo da realtà differenti, ma già da tempo collaboriamo con successo per una chirurgia all'avanguardia.



**Ferdinando Auricchio**

*Professore Ordinario, Università degli Studi di Pavia*



**Andrea Pietrabissa**

*Direttore Chirurgia Generale II, IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia*



**Stefania Marconi**

*Assegnista, Università degli Studi di Pavia*



**Valeria Mauri**

*Borsista, IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia*



**Erika Negrello**

*Borsista, IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia*



**Gianluca Alaimo**

*Assegnista, Università degli Studi di Pavia*



**Alessandro Reali**

*Professore Ordinario, Università degli Studi di Pavia*



**Michele Conti**

*Ricercatore, Università degli Studi di Pavia*



**Simone Morganti**

*Ricercatore, Università degli Studi di Pavia*



Collaboriamo da anni con alcuni degli Istituti Ospedalieri italiani ed europei più riconosciuti, tra i quali:

## Collaborazioni



***IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia***

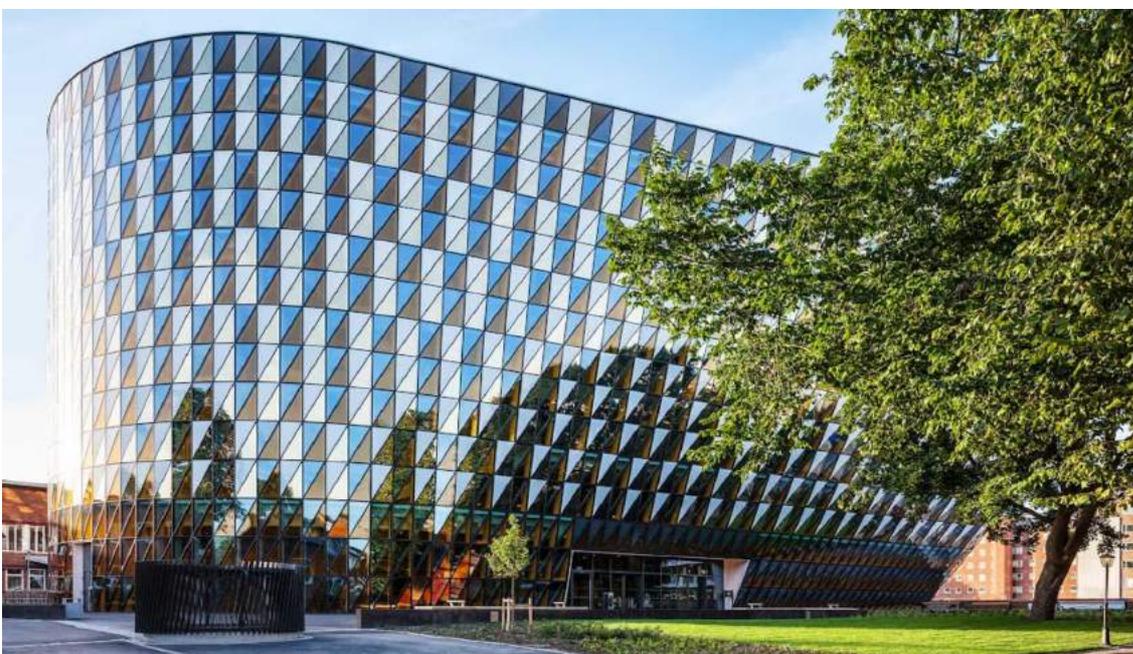


***IRCCS Policlinico San Donato, Milano, Italia***



**Karolinska  
Institutet**

***Karolinska Institutet,  
Stoccolma, Svezia***



## Crowdfunding

La nostra idea è stata sostenuta anche dalla campagna di crowdfunding “*La stampa 3D aiuta il tuo chirurgo*”, promossa da **Universitiamo by UniPV**.



[www.universitiamo.eu/campaigns/stampa-3d-per-chirurgia](http://www.universitiamo.eu/campaigns/stampa-3d-per-chirurgia)

E' ancora possibile effettuare una donazione tramite **bonifico bancario**:

Intestatario: *Università di Pavia*

IBAN: *IT 20 J 03111 11300 000000059256*

Causale: *UNIVERSITIAMO – La stampa 3D aiuta il tuo chirurgo*

Tutte le donazioni sono interamente deducibili.  
(Per maggiori dettagli consultare sul sito la scheda relativa ai Benefici fiscali).

**LA STAMPA 3D  
AIUTA IL TUO  
CHIRURGO**

Una nuova tecnologia per una chirurgia  
più efficace e personalizzata

Un progetto del gruppo di ricerca di  
Meccanica Computazionale e Materiali Avanzati dell'Università di Pavia

Prof. Andrea Petrali  
Direttore di Chirurgia Generale e  
PCCS Paliativo San Andrea di Pavia

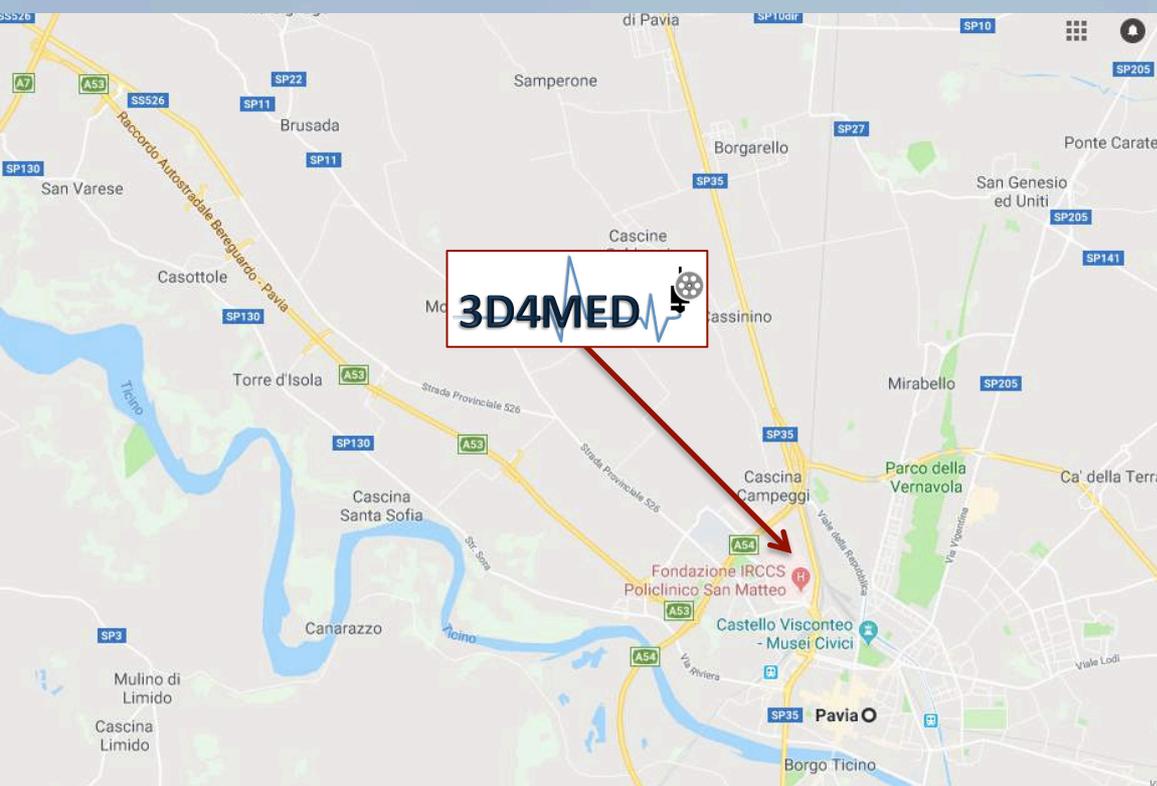
**UN MODELLO ANATOMICO STAMPATO IN 3D,  
UN'ARMA IN PIÙ NELLE MANI DEL CHIRURGO!**

Tumore del pancreas, del rene, della milza, aneurisma e dissecazione aortica: sono solo alcuni esempi di patologie in cui la stampa 3D ha un impatto concreto a supporto del chirurgo durante la pianificazione dell'intervento.

 **Sostienici  
Dona anche Tu!** 

<https://universitiamo.eu/campaigns/stampa-3d-per-chirurgia>

## Contatti & Info Utili



 IRCCS Policlinico San Matteo, Padiglione DEA, 27100 Pavia, IT

 <https://www.unipv.it/3d/>

 3d4med@gmail.com

 0382 985468

Seguici sui **Social Networks!**





Il progetto si inserisce nel contesto del Piano  
Strategico di Ateneo **3D@UniPV**