

L'Utilizzo Creativo delle Tecnologie del Metaverso: La Realtà Aumentata in Ambito Didattico



PREFAZIONE

La crescita delle tecnologie informatiche e la grande potenza dei computer di cui disponiamo oggi hanno reso possibile una rapida evoluzione in ogni campo della scienza, acquisendo notevoli conoscenze in tempi relativamente brevi.

Basti pensare alla potenza degli smartphone con cui condividiamo gran parte della nostra giornata e confrontarli con i primi computer che hanno permesso all'uomo di raggiungere la Luna.

L'Apollo Guidance Computer (AGC) era il computer di bordo del Programma Apollo della NASA utilizzato per le manovre di allunaggio e di decollo dal suolo lunare. L'AGC aveva bisogno di 70 watt di potenza e funzionava a 16 bit e una frequenza di clock di 1 MHz. La versione originale disponeva di una memoria fissa di 4000 parole e una memoria variabile di 256 parole. Per rendere meglio l'idea di cosa disponiamo oggi, un semplice smartphone di media potenza è circa 100.000 volte più potente del computer AGC con una memoria di oltre 1 milione di volte maggiore. In pratica con uno smartphone oggi potremmo gestire più di un centinaio di missioni lunari contemporaneamente!

Tutto questo dovrebbe farci riflettere su come gestiamo la tecnologia che ci troviamo tra le mani (grazie ad uno smartphone). Ovvero, potremmo fare molto di più e osare a spingerci oltre per acquisire ed approfondire conoscenze in tutti i settori.

Più di recente stiamo assistendo ad una nuova rivoluzione in ambito informatico grazie alle tecnologie virtuali del Metaverso. L'idea di sviluppare sistemi di realtà virtuale o aumentata da utilizzare in ambito scientifico e didattico non è nuova poiché è nata pochi anni dopo l'introduzione dei primi computer ma anche inaccessibile fino a pochi anni fa a causa dell'alto costo della tecnologia.

La potenza smisurata dei PC e di tutti i sistemi di comunicazione, tra cui i più recenti smartphone, abbinata ai recenti progressi dell'informatica e la capacità di operare in un ambiente virtuale, ha reso ampiamente fruibile il metaverso anche sui dispositivi mobili.

E così stiamo assistendo ad un rapido sviluppo della realtà virtuale (VR) e della realtà aumentata (AR) aprendo scenari e nuove potenzialità in tutti i settori.

Troppo spesso le due tecnologie, sopra citate, vengono associate, ma sono abbastanza differenziate. La realtà virtuale (VR) rende possibile un'esperienza simulata che può o meno essere simile al mondo reale. Alternativamente, la realtà aumentata AR è una tecnologia mista che sovrappone un'immagine 3D alla realtà, posizionando così digitalmente le informazioni generate dal computer all'interno dell'ambiente del mondo reale.

In ogni caso, entrambe le metodologie virtuali permettono una percezione più dettagliata di un semplice sistema 3D fornendo non solo maggiori informazioni ma consentendo di poter interagire con l'oggetto virtuale come se fosse un normale oggetto del mondo reale.

In altre parole, la moderna tecnologia virtuale (hardware e software) non è semplicemente un aggiornamento grafico per visualizzare meglio i modelli molecolari 3D, ma riguarda principalmente la capacità di manipolare direttamente le simulazioni, creando e modificando un oggetto dall'interno del programma utilizzando la realtà virtuale (AR o VR).

Come tutte le nuove tecnologie, anche questo approccio è estremamente utile in ambito formativo, dove sta già riscuotendo un enorme successo formativo a tutti i livelli, soprattutto in ambito accademico. E per questo è stato già coniato il termine di "Metaversity", ovvero un mondo accademico dove la trasmissione della conoscenza passa dal docente allo studente mediante l'uso di metodologie innovative per l'apprendimento veicolate da piattaforme digitali.

Il vantaggio applicativo di queste tecnologie è più evidente proprio in materie scientifiche come la chimica, dove le complessità tridimensionali di simmetria molecolare, chiralità e strutture a stato solido sono difficili da visualizzare su carta o schermi LCD di computer e possono creare confusione per gli studenti.

La novità della realtà virtuale risiede nella capacità di coinvolgere e motivare gli studenti più degli attuali approcci didattici, considerati quasi obsoleti, e potrebbe quindi avere un elevato impatto motivazionale sull'apprendimento. Ad ogni modo, anche le tecnologie virtuali hanno i loro limiti che non risiedono solo nella tecnologia utilizzata ma nelle capacità multifattoriali di apprendimento.

E certamente il metaverso oggi è molto impiegato nel duro lavoro di sviluppo di farmaci in ambiti dove è ancora difficile ottenere risultati adeguati, come nel caso dello sviluppo di agenti efficaci nella lotta alle malattie neurodegenerative, come l'Alzheimer e il Parkinson. In questo momento, le aziende si stanno preparando ad entrare in un futuro molto diverso da quello che avevano in mente quando hanno iniziato a operare. Le aziende si troveranno presto all'intersezione di molti nuovi mondi in cui gestiranno le realtà fisiche e virtuali che hanno costruito e forniranno servizi in ambienti creati da altre aziende.

Le aziende farmaceutiche, ma non solo loro, stanno esplorando come integrare la realtà virtuale nel flusso di lavoro per migliorare gli aspetti collaborativi ed educativi. Senza dubbio le innovazioni del metaverso hanno aperto nuove porte allo sviluppo del settore farmaceutico, non solo nel campo della scoperta di farmaci ma anche per mostrare meglio come funziona un farmaco e aiutare i pazienti a comprendere le criticità delle loro patologie e come risolverle.

È imminente lo sbarco del metaverso anche in ambito della Farmacia dove il farmacista potrà disporre di strumenti per consigliare e seguire meglio l'uso dei farmaci dispensati.

Mediante un'App gli utenti potranno muoversi in una struttura tridimensionale all'interno della farmacia, identificare un prodotto, leggerne le caratteristiche e chiedere immediatamente un consulto che si svolgerà live con un farmacista collegato dall'altra parte dell'applicazione con un visore VR (Virtual Reality). Ecco allora coniato anche il termine di "metafarmacia", dove il farmacista interagisce con il paziente mediante l'ausilio di piattaforme digitali.

Sebbene il metaverso sia agli inizi, in gran parte ancora inesplorato, ha già iniziato a fornire un importante supporto nella ricerca e sviluppo di nuove entità molecolari, nella produzione, nella formazione, nel marketing e nel lancio di nuovi farmaci. È dunque arrivato il momento di utilizzare questi strumenti anche in ambito didattico senza mai però tralasciare il caro libro che utilizzeremo sempre come punto di riferimento.

Rimaniamo vigili per osservare con attenzione cosa accadrà nei prossimi 2-3 anni dal momento in cui scrivo questa prefazione, soprattutto con l'avvento di nuove tecnologie che potrebbero distorcere ulteriormente questo scenario, come appunto l'intelligenza artificiale.

E restiamo dunque aggiornati anche sulle tecnologie, dotandoci di uno smartphone adeguato poiché questo dispositivo sarà molto importante in futuro, non solo per le comunicazioni quotidiane ma consentirà di connetterci e interagire con tutto il mondo che ci circonda: il metaverso.



L'utente è immerso in un mix di mondo reale e mondo virtuale;

Interagisce con entrambi i mondi e li distingue chiaramente;

L'utente utilizza uno smartphone, un tablet o un altro dispositivo mobile

L'utente è immerso in un mondo interamente virtuale;

Difficile distinguere tra la realtà e realtà virtuale;

L'utente utilizza un visore o occhiali per riprodurre l'ambiente virtuale;

IL METAVERSO IN AMBITO DIDATTICO

Un recente sondaggio riportato su *PwC 2022 US Metaverse Survey* ed eseguito su oltre 5.000 consumatori statunitensi e 1.000 leader aziendali statunitensi, afferma che il 50% dei consumatori definisce il metaverso entusiasmante e il 66% dei dirigenti riferisce che le proprie aziende sono attivamente coinvolte. Queste aziende stanno costruendo prove di concetto, testando casi d'uso e persino generando entrate da ambienti metaverse o (più comunemente) dalle tecnologie sottostanti. L'82% dei dirigenti si aspetta che l'utilizzo del metaverso diventi parte delle loro attività aziendali entro tre anni (<https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/metaverse-survey.html>)

Inoltre, viene confermato che l'uso delle piattaforme del metaverso permette di apprendere più facilmente e velocemente sia i concetti più complessi sia fornire agli utenti esperienze di apprendimento coinvolgenti e interattive più attraenti rispetto ai metodi di apprendimento tradizionali, come leggere o guardare video, e questo aiuta ad essere interessati e motivati nel processo di apprendimento.

La stragrande maggioranza degli studenti è estremamente esperta di tecnologia e viene spesso descritta come "nativa digitale". Questo perché è cresciuta in un'epoca in cui i computer e Internet sono facilmente disponibili. Quindi, ha senso che gli educatori di ogni ruolo capitalizzino questo cambiamento e sfruttino questo background che gli studenti già dispongono.

Alcuni vantaggi e benefici dell'applicazioni delle tecnologie del metaverso possono essere così descritte:

- Fornisce agli studenti ulteriori informazioni digitali su qualsiasi argomento;
- Rende le informazioni complesse più facili da comprendere;
- Fornisce un accesso rapido e semplice alle informazioni;
- Aumenta i livelli di coinvolgimento;
- Aumenta l'interattività;
- Facilita la comprensione di concetti astratti;
- Crea approcci insoliti, interessanti ed entusiasmanti all'istruzione;
- Aggiunge elementi di gioco per supportare materiali teorici;
- Aumenta le opportunità di apprendimento a distanza;
- Gli studenti possono apprendere le competenze future attese in un ambiente a loro più familiare ("nativi digitali");

- L'apprendimento immersivo con il metaverso potrebbe essere il futuro dell'apprendimento della forza lavoro. Pertanto, è giusto affermare che l'apprendimento del metaverso nelle scuole potrebbe aiutare a preparare gli studenti all'occupazione perché le abilità acquisite attraverso il metaverso, inclusa la collaborazione, verranno trasferite direttamente.

Ma vanno ricordate alcune applicazioni in ambito sociale che sono state già attivate in alcune istituzioni accademiche e risultate di grande utilità, come ad esempio:

La realtà virtuale è utilizzata per implementare le abilità sociali.

VOISS (*Opportunità di realtà virtuale per implementare le abilità sociali*) è un progetto attivo presso il Centro per la ricerca sull'apprendimento dell'Università del Kansas e il Dipartimento di educazione speciale.

Il progetto utilizza la tecnologia della realtà aumentata per aiutare gli studenti con difficoltà di apprendimento a sviluppare e mettere in pratica le abilità sociali. Studenti e insegnanti lavorano in un ambiente a basso rischio con un auricolare o un dispositivo abilitato per il Web.

La realtà virtuale è utilizzata nell'istruzione di bambini con problemi autistici.

Offre lezioni basate sulla realtà virtuale in abilità sociali e di vita per bambini con disturbo autistico. Attraverso metodi interattivi, gli studenti praticano conversazioni e segnali sociali in un ambiente gamificato. Gli educatori possono visualizzare i progressi e guidare l'esperienza tramite app di realtà aumentata per l'istruzione

(<https://florevr.com/education>).

Quando gli utenti inizieranno a trascorrere più tempo nel Metaverso ed avere più familiarità, l'interazione potrà essere più piacevole e coinvolgente, e uno dei modi per ottenerlo è interagire con persone che assomiglino effettivamente alle persone reali, senza dover acquistare costose attrezzature.

Tutto ciò può diventare fattibile con uno smartphone di ultima generazione.

Lo smartphone è uno strumento digitale che oggi permette di realizzare la realtà aumentata mediante l'ausilio della sua fotocamera, per cui possiamo vivere l'esperienza di una parte del metaverso, quali visori e altri sistemi richiesti invece per la realtà virtuale.

Come Funziona la Realtà aumentata:

Ad oggi sono noti 2 sistemi per attivare la realtà aumentata, ovvero con il solo smartphone oppure con l'ausilio di un Marker. Un Marker è semplicemente un'immagine che viene letta dalla fotocamera e che l'aiuta a capire il contenuto e dove farlo apparire.

Realtà aumentata con marker:

Questa tecnologia prevede che il telefono inquadri con la fotocamera un'immagine contenuta su un foglio di carta che chiamiamo marker; per esempio, è possibile utilizzare un marker per riprodurre in modo virtuale un oggetto oppure una molecola organica, se siamo interessati alla chimica. È necessario che la fotocamera fissi sempre il marker per visualizzare l'oggetto virtuale altrimenti il contenuto digitale scompare. Il grande vantaggio di questa tecnologia è la compatibilità, poiché può essere riprodotta con tutti i telefoni e tablet in commercio, anche quelli non molto recenti.

Realtà aumentata senza marker:

Questo sistema di riproduzione della AR è un'evoluzione della precedente tecnica, poiché il contenuto è lo stesso ma non serve più inquadrare un marker. Per questo motivo possiamo definirla più utilizzabile e comoda; infatti, lascia piena libertà di movimento sebbene venga richiesto solo la prima volta di inquadrare un piano orizzontale, tipo il pavimento oppure una scrivania e dopo pochi secondi il contenuto virtuale apparirà in posizione. L'unico limite di questa tipologia è la compatibilità con il sistema operativo; infatti, mentre per iOS è supportata da molte generazioni di telefoni, per Android è più recente la diffusione tra gli smartphone.

COME UTILIZZARE L'AR CON UNO SMARTPHONE

La realtà aumentata viene sempre più utilizzata e adesso sta arrivando anche nella vita di tutti noi grazie allo sviluppo di applicazioni dedicate. Per avvicinarsi consapevolmente a una tecnologia emergente come la realtà aumentata e alle sue applicazioni, è necessario capire cosa si intende per realtà aumentata. Sebbene ci siano alcune evidenti analogie teoriche e concettuali, la realtà aumentata non va confusa con la realtà virtuale.

La cosiddetta **Augmented Reality (AR)**, è una tecnologia che, mediante l'ausilio di opportuni dispositivi elettronici, permette di vedere qualcosa che in realtà non esiste fisicamente nell'ambiente reale. Ovvero, l'AR permette di creare elementi che aumentano la realtà, i quali vengono creati da un dispositivo, ad esempio uno smartphone, e che inseriscono nell'ambiente qualcosa che non esiste. Questa tecnologia può fornire molte più informazioni di quanto non farebbe una foto o, addirittura, leggendo un manuale oppure un libro di testo.

Per tale motivo l'AR offre validi strumenti a supporto della didattica, per migliorare i processi di apprendimento "learning by doing". L'interattività offerta dalle applicazioni AR consente agli studenti di apprendere nozioni e contesti eseguendo passo passo le operazioni attraverso una procedura guidata, offerta appunto dalle informazioni contestuali in realtà aumentata.

I processi di apprendimento "learning by doing" si rivelano più immediati ed efficaci rispetto a quelli tradizionali, ossia mediante l'uso di un libro di testo, in quanto effettuare direttamente un'operazione risulta più immediato e consente di memorizzarla più facilmente. Le esperienze didattiche supportate dalla AR si possono sviluppare a diversi livelli, che vanno dall'infanzia fino all'università così come per tutti i corsi legati alla formazione e all'aggiornamento professionale.

Per dare finalità a quanto detto sopra, abbiamo raccolto in questo e-book 60 Applicazioni che possono essere utilizzate in modo immediato, previa installazione sul proprio smartphone. Le Apps qui raccolte possono risultare utili in ambito didattico per offrire maggiori supporti all'insegnamento della Chimica, Fisica, Biologica e alla Scienza del Farmaco.

COME UTILIZZARE QUESTE APPLICAZIONI

Le Applicazioni sono state suddivise in 4 sezioni, Chimica, Fisica, Biologia-Anatomia e Scienze del Farmaco, ovvero quelle più diffuse al momento che possono essere utilizzate mediante l'ausilio di uno smartphone/tablet in abbinamento o meno con un semplice visore.

Per ciascuna App è riportata una breve descrizione e il codice QR che riporta al link per poterla scaricare sul proprio telefono. Non tutte le applicazioni sono disponibili per i due sistemi operativi più diffusi oggi, Android e iOS, per cui abbiamo riportato più di una App per lo stesso soggetto in modo da poter offrire a tutti la possibilità di provare la stessa esperienza (vedi esempio sotto riportato).



Orbitals AR

L'app Virtual Orbitals aiuta a visualizzare le forme degli orbitali in 3D in modo tale da poter capire di più e risolvere le tue confusioni. Questa permette a imparare la chimica in modo più intelligente. Gli studenti possono vedere ogni parte degli orbitali ruotando le dita sullo schermo.



Orbitalz

Orbitalz è un'app di visualizzazione orbitale atomica che utilizza modelli tridimensionali ad alta definizione. Orbitalz consente all'utente di visualizzare e manipolare ogni tipo di orbitale atomico elettronico per un atomo di idrogeno.



iOS

1,19 €

La maggior parte delle App richiedono solo uno smartphone oppure un tablet di ultima generazione sebbene qualcuna possa richiedere anche l'ausilio di un semplice visore per riprodurre la realtà mista.



AR VR Molecules Editor Lite

AR VR Molecules Editor consente di costruire e manipolare modelli di molecole 3D di composti organici e inorganici in un visore VR per smartphone. Questo è uno strumento prezioso per gli studenti di chimica per conoscere il legame molecolare con l'aiuto della visualizzazione VR.



iOS



COME UTILIZZARE UN MARKER PER LA REALTÀ AUMENTATA

Un Marker è semplicemente un'immagine che viene letta dalla fotocamera e che l'aiuta a capire la natura del contenuto e dove farlo apparire. Affinché ciò accada basta disporre di una fotocamera presente su uno smartphone anche non proprio dell'ultima generazione. L'immagine appare solo se la fotocamera inquadra il marker per l'immagine digitale scompare se allontaniamo l'obiettivo della fotocamera dal marker. Il grande vantaggio nell'uso del marker risiede nella compatibilità: infatti funziona con tutti i telefoni e tablet in commercio, anche non proprio recenti.

Un marker è essenzialmente l'immagine stessa che il sistema dovrà riconoscere per attivare i contenuti virtuali. L'esempio di marker più noto è il QR code, ossia il famoso un codice a barre bidimensionale, composto da moduli neri disposti all'interno di uno schema bianco di forma quadrata, impiegato per memorizzare differenti informazioni che possono essere lette anche mediante uno smartphone.

In questo e-book troveremo diversi esempi di codici QR che abbiamo generato proprio per leggere le informazioni per scaricare le Applicazioni che abbiamo riportato.

Grazie all'impiego di particolari Marker che si possono reperire collegandoci al sito **moleculARweb** (<https://molecularweb.epfl.ch/pages/about.html>) è possibile vivere l'esperienza della Realtà Aumentata anche utilizzando un computer Desktop oppure notebook.

Infatti, moleculARweb è un sito web per l'educazione in chimica e di biologia strutturale attraverso la realtà aumentata web che tutti possono utilizzare su computer, ma anche su smartphone o tablet, usando la videocamera web del dispositivo direttamente sul browser web. È un progetto open source finanziato dalla Swiss National Science Foundation. Fare esperienza in ambito della realtà aumentata su questo sito web è molto interessante e oltretutto molto semplice, seguendo le indicazioni che troverete sul sito e dopo aver recuperato e stampato i Marker.

Per rendere più facile l'esperienza, troverete i Marker alla fine dell'e-book: non dovete fare altro che stampare i Marker e collegarvi al sito sopra riportato.

Per il resto buon divertimento e buono studio a tutti Voi!



PROSPETTIVE FUTURE

Per realizzare un'esperienza ancora più coinvolgente a livello didattico è possibile abbinare alla realtà virtuale un *Learning Management System* (LMS) in modo da offrire un'esperienza di apprendimento più interattiva.

Un *Learning Management System* è una piattaforma software che, utilizzando il modello SaaS (*Software-as-a-Service*), offre agli utenti la possibilità di accedere a uno spazio web in cloud o su server locali, in cui sono contenuti materiali didattici, formativi ed interi corsi di aggiornamento professionale.

Pertanto, utilizzando un sistema LMS un docente può creare un corso e poi utilizzare la realtà virtuale per permettere agli studenti di immergersi in un ambiente che simula la tematica del corso. Gli studenti potrebbero utilizzare un visore VR per partecipare alle simulazioni interattive e apprendere attraverso l'esperienza pratica.

Inoltre, gli studenti potrebbero navigare all'interno della piattaforma LMS mediante un visore di realtà virtuale, quindi sfruttare gli elementi interattivi e i contenuti della piattaforma direttamente in realtà virtuale.

Pertanto, è evidente che l'uso della realtà virtuale all'interno di un LMS può rendere l'apprendimento ed il trasferimento di conoscenze più coinvolgente, interattivo e divertente, fornendo agli studenti un'esperienza di apprendimento più completa e ottimale.



NOTE FINALI E RINGRAZIAMENTI

Le informazioni riportate in questo e-book sono aggiornate al 15 Giugno 2023, ovvero al momento della stesura finale di quest'opera.

Pertanto, è possibile che nei prossimi mesi vi siano degli aggiornamenti sia per le versioni Android che iOS e sarà cura dell'Autore di aggiornare, o aggiungere altre applicazioni, periodicamente.

In questo compendio sono state introdotte alcune App che per essere visualizzate necessitano di un semplice visore oppure, in altri casi, di un marker.

Nel caso di necessità di uso di un visore, come già descritto in precedenza, la App riporta un logo del visore come nel seguente esempio:



Nel caso, invece, dell'uso di un Marker, all'inizio dell'apertura dell'App viene indicato dove reperire il file in PDF. A titolo di esempio, abbiamo incluso un solo Marker per l'App seguente:



Per qualsiasi informazioni è possibile inviare una e-mail al seguente indirizzo: paolo.grieco@unina.it

RINGRAZIAMENTI

È doveroso ringraziare tutte le persone che sono state coinvolte nella realizzazione e nella stesura dell'opera. *In primis*, la **Dr.ssa Rita Turcio** che mi ha affiancato nella scelta delle Apps e nella loro valutazione. Il suo contributo, prima da studente e poi da laureata, è stato fondamentale facendomi capire le reali necessità in ambito didattico della generazione "nativi digitali" degli studenti di oggi.

Un ringraziamento speciale per il **Dr. Francesco Merlino** e **Nicola Grasso** per i preziosi consigli sul design e modalità di presentazione delle App, per rendere più immediato e fruibile il presente e-book.



Orbitals AR



L'app Virtual Orbitals aiuta a visualizzare le forme degli orbitali in 3D in modo tale da poter capire di più e risolvere i tuoi dubbi. Questa App permette di imparare la chimica in modo più intelligente. Gli studenti possono vedere ogni parte degli orbitali ruotando le dita sullo schermo del proprio dispositivo mobile.



Orbitalz



iOS

1,19 €

Orbitalz è un'App di visualizzazione orbitale atomica che utilizza modelli tridimensionali ad alta definizione. Orbitalz consente all'utente di visualizzare e manipolare ogni tipo di orbitale atomico elettronico per un atomo di idrogeno. La risoluzione delle immagini è molto elevata.



Chemistry AR+



iOS



Questa app è stata progettata per fornire ai docenti uno strumento per proiettare modelli di realtà aumentata in classe in modo da favorire la visualizzazione di aspetti più classici in ambito della chimica. Gli studenti possono anche utilizzare l'app per apprendere i contenuti e vedere le strutture 3D in un modo nuovo e unico.



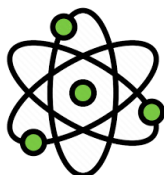
AR VR Molecules Editor Lite



iOS



AR VR Molecules Editor consente di costruire e manipolare modelli di molecole 3D di composti organici e inorganici mediante l'ausilio di un visore VR per smartphone. Questa App è uno strumento prezioso per gli studenti di chimica per apprendere la natura dei legami chimici e molecolari con l'aiuto della VR.



AR Chemistry



AR Chemistry è un'App che permette di visualizzare come gli atomi e altre molecole prendono parte ad una reazione chimica e formano un prodotto. E' possibile facilmente vedere il cambiamento della configurazione elettronica degli atomi e come ruotano intorno alla nuova entità chimica formatosi.



ModelAR
Organic Chemistry



iOS



ModelAR è un potente strumento di modellazione 3D per gli studenti che desiderano praticare la chimica organica. Puoi esplorare le strutture chimiche creando una molecola nell'area di lavoro e passare rapidamente all'AR. Si basa sull'effetto Gaming per introdurre aspetti essenziali della chimica.



Molecule Lab

iOS



Molecule Lab è un editor semplice ma potente che consente agli utenti di costruire e visualizzare molecole in 3D. Si possono creare molecole contenenti ossigeno, azoto e cloro oltre a carbonio e idrogeno, doppi legami, tripli legami, rami e diverse conformazioni di rotazione. Molto utile per approfondire concetti basilari della chimica.



Mechanisms:
Organic Chemistry

iOS



Mechanisms è la prima app per la chimica organica che ti permette di esercitarti e imparare i meccanismi di reazione spostando e manipolando gli elettroni! Mediante questa App è possibile apprendere i meccanismi delle reazioni, fornendo anche una valutazione, in tempo reale, delle proprie prestazioni e comprensione in ogni fase del percorso di apprendimento.



AR Chemistry

MEL VR Science Simulations permette di immergersi nel mondo della chimica e della fisica grazie ad innumerevoli simulazioni scientifiche, abbinate a lezioni e esempi di laboratori. La modalita VR trasforma lo studio in un'esperienza interattiva e coinvolgente, rendendo l'apprendimento divertente.

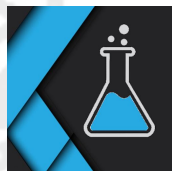


iOS



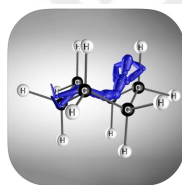
RAPPChemistry AR

RApp Chemistry è l'app in Realtà Aumentata che descrive la tavola periodica degli elementi e tutte le loro caratteristiche (simbolo, massa atomica, struttura atomica...) visualizzando i modelli atomici in 3D, rendendo l'apprendimento interattivo e divertente!



Chemi Lab

ChemiLab aggiunge l'interattività 3D per visualizzare molecole e simulare l'esperienza in chimica e di esplorare gli strumenti di laboratorio. Puoi testare la tua preparazione con quiz sulla denominazione e costruzione delle molecole aiutandoti a comprendere meglio diversi aspetti della chimica.



A.R. Chem

A.R. Chemistry è un'App che permette di studiare i concetti principali di geometria molecolare, interagendo attivamente e cambiando le dimensioni o l'orientamento delle molecole attraverso un'analisi dettagliata della configurazione elettronica degli atomi.

iOS

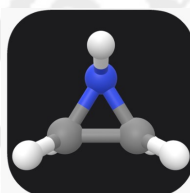




AR Chemistry Lab

AR Chemistry Lab è l'app perfetta se volete un laboratorio di chimica a portata di mano: potrete eseguire ogni sorta di esperimento scientifico sul vostro tavolo con l'aiuto della realtà aumentata. Molti esempi sono free altri, invece, vanno acquistati. L'esperienza è, comunque, unica.

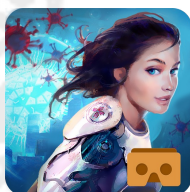
iOS



MolAR

Molecule Lab è un editor semplice ma potente che consente agli utenti di costruire e visualizzare molecole e proteine in 3D. Puoi disegnare strutture chimiche e visualizzarle in AR. Puoi anche scansionare oggetti per vedere le loro molecole al loro interno.

iOS



InCell VR

InCell VR è un gioco d'azione che combina strategia e bio-scienza permettendoti di immergerti con la realtà virtuale nel micro-mondo di cellule umane accuratamente ricreate. Il progetto è incentrato sulla Realtà Virtuale, ma si può utilizzare benissimo anche senza un visore (Cardboard o qualsiasi altro).



iOS



Chemistry AR
(BETA)

Chemistry AR è un'App che permette di visualizzare atomi e molecole, le loro interazioni e le varie geometrie molecolari tramite modelli 3D.





CHIMICA



ChemView AR

ChemView AR consente a chiunque di interagire e conoscere oltre 20 molecole e le modalità come tra loro subiscono collisioni fisiche, anche con le superfici del mondo reale.

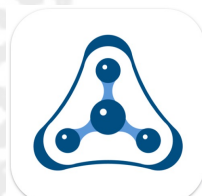


Unreal Chemist

Unreal Chemist apre le porte all'apprendimento, alla comprensione e alla visualizzazione di esperimenti di chimica tramite simulazioni dettagliate reazioni chimiche proprio come nei laboratori scientifici del mondo reale!



iOS



WebMO AR

WebMO AR è un incredibile editor molecolare che consente all'utente di determinare il potenziale elettrostatico e la densità elettronica per le molecole costruite.



iOS



Learning
MacroMol VR

Learning MacroMols VR è un'app in cui è possibile sperimentare macromolecole come il DNA, l'RNA, i carboidrati e le strutture delle proteine (dalla PDB - Protein Data Bank) in una realtà virtuale utilizzando un Google cardboard.





CHIMICA



Learning StereoChem VR



ChemView AR consente a chiunque di costruire e manipolare oltre 20 molecole 3D o composti organici e inorganici, visualizzando il modo con il quale subiscono collisioni fisiche tra loro attraverso le superfici del mondo reale.



MoleculEAR

iOS



Con questa App dai un'occhiata più da vicino al miglior sistema di comunicazione cellulare e al complesso mondo del macchinario proteico. Usando Google Cardboard, immergiti nel micromondo della cellula, esplora la superficie cellulare e i complessi molecolari su di essa. MoleculE VR è un tour di realtà virtuale che introduce alcuni dei concetti di base sulla comunicazione e la segnalazione cellulare



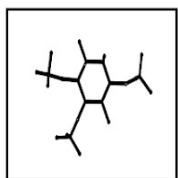
LearnChem



iOS



LeARNCHEM è un'applicazione mobile di realtà aumentata per la visualizzazione di molecole chimiche e si concentra su orbitali molecolari e simmetria. Metti alla prova la tua conoscenza della simmetria e dei gruppi con i nostri quiz. Sviluppata e realizzata dall'Università di Toronto.



BioChemAR



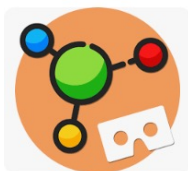
iOS



Utilizza BiochemAR per esplorare le strutture tridimensionali delle molecole biologiche nel mondo reale! Ti baste puntare la fotocamera sui codici QR associati al BioChemAR, ai quali sono associati materiali didattici.



AR VR Molecules Editor consente di costruire e manipolare modelli di composti organici e inorganici in un visore VR per smartphone. Questo è uno strumento prezioso per gli studenti di chimica per conoscere il legame molecolare con l'aiuto della visualizzazione VR.



AR VR Molecules Editor



iOS



FREE

360ed's Elements AR è un prodotto di apprendimento che include un'applicazione di realtà aumentata 4D gratuita abbinata a flashcard colorate per consentire agli studenti di comprendere facilmente gli elementi chimici che sono gli elementi costitutivi di tutte le molecole nell'Universo.



360ed's Elements AR



iOS



FREE

Molecules AR/VR tramite l'ausilio Gaming permette di studiare e riconoscere ogni tipo di struttura molecolare nella modalità AR. Quando i giocatori hanno un certo grado di comprensione di ogni tipo di molecola, possono passare al livello successivo per testare di volta in volta l'efficacia dell'apprendimento.



Molecules AR/VR



FREE

Backside Attack è un'App educativa rivolta agli studenti che imparano la chimica organica per la prima volta. L'App si concentra sulla reazione SN₂, che spesso è una delle prime reazioni che gli studenti apprendono quando studiano chimica organica. Molto utile per comprendere i fattori che entrano in gioco durante una reazione chimica.



Backside Attack

iOS



FREE



FISICA



Physic Virtual Lab



Questa applicazione fornisce 67 simulazioni sui fenomeni fisici e di esperimenti in cui si usano specchi e lenti: Molti esempi di meccanica, elettricità e magnetismo, onde, campi termodinamici e di meccanica quantistica.



Physics Pro 2022
Notes



Questa applicazione didattica è adatta per tutti i livelli di fisica, e il suo design materiale con un'interfaccia pulita consente agli studenti di concentrarsi su aree particolari della materia. Questa App aiuta ad approfondire le tue conoscenze, a capire come risolvere i problemi di fisica e ad aumentare la tua consapevolezza in ambito della fisica.



Physics Lab



iOS



Impara la fisica effettuando esperimenti nel tuo laboratorio virtuale con Physics Lab in modalità AR (Realtà Aumentata). Impara con vari componenti di circuiti, costruisci i tuoi circuiti elettrici 3D ed osserva come funzionano.



Pocket Physics



iOS



Pocket Physics è facile da usare e copre la maggior parte dei vitali concetti, equazioni e formule della fisica. Questa applicazione educazione è un must-have guida, fornisce spiegazioni discreti di concetti di fisica dal movimento lineare all'astronomia



FISICA



Pocket Physics
Formulas

Pocket Physics Formulas è un'App molto utile poiché racchiude tutte le più importanti formule fisiche che servono come riferimento rapido. App perfetta per aiutare gli utenti a fare rapidamente riferimento a qualsiasi formula di fisica per lo studio ed il lavoro.



University Physics

Questa App è stata progettata per il corso di fisica di base e fornisce le basi essenziali e concetti fondamentali della fisica. L'applicazione fornisce un'importante opportunità per gli studenti di apprendere i concetti fondamentali della fisica e capire come questi concetti si applicano alla loro vita e al mondo che li circonda.



AR in Physics

Un'App mobile per visualizzare diversi concetti di fisica con l'aiuto della tecnologia della realtà aumentata. Modelli di realtà aumentata per una migliore esperienza di apprendimento dei concetti di fisica. E' un'applicazione mobile sviluppata dal Dipartimento di Fisica Applicata dell'Università Politecnica di Hong Kong.



iOS



Physics for All

MotionsAR

MotionsAR visualizza i movimenti di velocità, accelerazione, vettori di forza tramite la Realtà Aumentata. Quindi, puoi toccare con mano il mondo della fisica!

L'app visualizza rapidamente velocità, accelerazione, vettori di forza, luogo e grafico in aria. Puoi osservare il movimento in dettaglio nello spazio 3D. È molto utile per tutti gli studenti imparare la fisica.



iOS





BIOLOGIA-ANATOMIA



Cell Biology



L'applicazione gratuita "Biologia cellulare" è molto amichevole, ha un'interfaccia bella e semplice. La scelta migliore per un dizionario tascabile sempre a portata di mano. Da cui puoi imparare molte cose nuove e interessanti.



AppeAR Biology Lab



Un'ottima piattaforma per l'esperienza AR/VR. AppeAR Biology Lab è uno spazio fantastico per l'esplorazione intuitiva ed offre un ambiente di apprendimento coinvolgente e interattivo sull'anatomia umana per portare gli studenti al livello successivo.



AR Anatomy



iOS



Questa coinvolgente App educativa ti consente di visualizzare il corpo umano nei minimi dettagli. Contiene tutti i sistemi del corpo umano (tessuti scheletrici, muscolari, nervosi, respiratori, digestivi, urogenitali, linfatici) con molteplici funzioni con cui interagire (combinare, stratificare, evidenziare, ecc.).



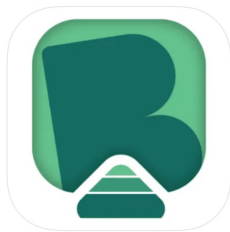
Anatomy AR



Anatomy AR è un'applicazione in realtà aumentata del corpo umano e delle sue componenti (sistema osseo, sistema nervoso, sistema muscolare, organi, ecc.) su scala reale con indicazioni e note per lo studio e l'apprendimento degli studenti universitari focalizzati sugli insegnamenti di Medicina.



BIOLOGIA-ANATOMIA



Step Into Biology

Una Applicazione realistica che permette gli studenti di entrare in un mondo cellulare coinvolgente e vedere e comprendere veramente come funziona la biologia da una prospettiva completamente nuova.

iOS



FREE



The Brain AR App

L'app ti consente di esplorare gli strati della testa da pelle, muscoli e cranio fino alle aree interne del cervello. Utilizzando la realtà aumentata (AR), l'utente ottiene una visione straordinaria dei tessuti, delle strutture e delle aree della mente spostando il dispositivo attorno alla speciale opera d'arte fornita.



iOS



FREE



Cell and Cell Structure

Questa App offre una comprensione approfondita delle cellule, della struttura cellulare, del ciclo di vita cellulare, dei singoli organelli e delle loro funzioni e molto altro. Le cellule eucariotiche e procariotiche prendono vita attraverso immagini vivide e attività coinvolgenti.

iOS



2,99 €



CRISPR-3D



iOS



FREE

CRISPR-3D ti permette di vedere il mondo molecolare nel palmo della tua mano! Tutti basati su dati scientifici reali, questi modelli di proteine 3D mostrano la diversità di CRISPR. I microbi usano i sistemi immunitari CRISPR-Cas per respingere gli attacchi virali e ora puoi esaminare queste macchine molecolari da vicino.



BIOLOGIA-ANATOMIA



3D_NA

Questa applicazione è un aiuto per gli studenti per visualizzare i nucleotidi utilizzando la realtà aumentata. Questa App consente di fornire agli studenti una prospettiva tridimensionale dei nucleotidi utilizzando esempi di adenina e timina. Molto utile per un corso di biologia di base.



iOS



HRDSee_IT

Scopri il deficit di ricombinazione omologa e i suoi effetti genomici. Un'App di realtà aumentata interattiva per gli operatori sanitari. AstraZeneca e MSD collaborano nello spazio oncologico ed entrambe le società hanno di fatto approvato il contenuto scientifico di questa applicazione.

iOS



InCell VR (Cardboard)

InCell è una App che sembra un gioco d'azione con un po' di strategia e bioscienza gettate nel mix in un micromondo raro e molto insolito della cellula umana ricreata con cura. Questa è una App ideale per iniziare a conoscere Cardboard VR o ricevere nuove impressioni VR. Molto divertente per imparare il mondo cellulare.



iOS



Cellular Adventure VR

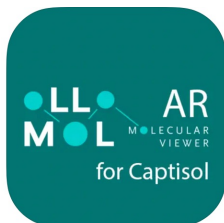
Vola attraverso l'interno di una cella in questa esperienza di realtà virtuale. Grazie a questa App puoi esplorare l'interno di una cellula e scoprire la funzione di ciascun organello in full immersion.

iOS





SCIENZE DEL FARMACO



Ollo Mol
Captisol AR



iOS



Captisol è una beta-ciclodestrina con una media di 7 sostituzioni sulfobutiletere (SBE) per molecola che è stata razionalmente progettata per migliorare la solubilità, la stabilità, la biodisponibilità e il dosaggio di composti biologicamente attivi. Permette di visualizzare in modo immersivo il movimento delle strutture a risoluzione atomica, considerando esplicitamente tutti i classici gradi di libertà



H NMR MolecularAR



iOS



Questa app di realtà aumentata entusiasmante e ricca di informazioni poiché non fornisce solo spettri, ma illustra i fondamenti della chimica che si traduce in quegli spettri e insegna perché appaiono come appaiono. H NMR MolecularAR utilizza molecole 3D, mappe di potenziale elettrostatico e orbitali molecolari per aiutare gli utenti a visualizzare ed interpretare uno spettro protonico.



ARC

App sviluppata presso l'Università di Würzburg, migliora l'apprendimento della chimica mediante l'uso di marcatori e modelli per la teoria VSEPR. I marker possono essere scaricati gratuitamente e sono necessari per utilizzare i modelli. Usa i marcatori forniti per creare e condividere le tue opportunità di apprendimento.



iOS



Questa app è stata progettata per essere utilizzata come strumento di apprendimento per gli studenti di chimica e biologia da utilizzare in un progetto di ricerca della Keele University che mira a valutare l'efficacia della realtà aumentata nell'educazione scientifica. L'app funziona con un set di Flashcards facilmente stampabili.



Pharma Componds



iOS





SCIENZE DEL FARMACO



3D Molecular Viewer

Visualizza filamenti proteici, legami e molecole nella Realtà Aumentata 3D fornendo un modo completamente nuovo di apprendere e comprendere.

Le proteine vengono visualizzate per nome piuttosto che per codice di identificazione.



iOS



Mod Mol

L'applicazione ModMol consente la visualizzazione 3D di molecole organiche e inorganiche in un ambiente di realtà aumentata. ModMol mostra la struttura 3D e le informazioni generali di diverse molecole come acido acetico, colesterolo o caffeina e molte altre. Il database molecolare viene costantemente aggiornato ed è possibile caricare anche le proprie molecole.



iOS



Med Movie AR1

Usa l'app AR per comprendere l'anatomia e la patologia di una valvola cardiaca mostrata in un test clinico ecocardiografico, oppure visualizzare una malattia a livello cellulare e molecolare e capire come funziona un nuovo farmaco per controllare i coaguli di sangue. Usa le Flashcards che trovi alla fine di questo libro.



iOS



HER2 Targeted

Questa App di realtà aumentata è un esempio di come la AR può aiutare i pazienti a riconoscere prontamente i sintomi di una malattia, in questo caso polmonare, una tossicità polmonare potenzialmente grave associata a diverse terapie mirate a HER2 per il trattamento del cancro.



iOS





SCIENZE DEL FARMACO

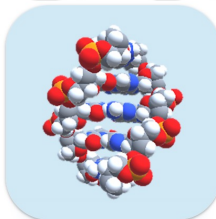


Tuning Genes into
Medicine

Questa esperienza educativa offre una prospettiva unica con visualizzazioni molto impressionanti del potenziale della terapia genica. Segui i passaggi per vedere il processo di terapia genica animato nella realtà aumentata 3D ad alta risoluzione!



iOS



DNA precipitation

E' una App che spiega una tecnica di laboratorio. Scopri come il DNA viene precipitato dall'acqua usando etanolo e sale. Originariamente sviluppato presso la University of Western Australia.



iOS

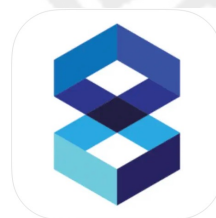


Molecule 2 AR

Esplora con la realtà virtuale cosa accade con la risposta immunitaria nel tuo corpo. Puoi esplorare da vicino i globuli bianchi che combattono un'invasione batterica. Scopri l'importante ruolo del recettore delle chemochine CCR9: un attore chiave nel reclutamento dei globuli bianchi nell'intestino.



iOS



Augmented Science

*Questa App rappresenta una nuova soluzione di presentazione dei dati e networking per la comunità scientifica e non solo: www.augmentedscience.io
L'app è gestita da scienziati per scienziati e aiuto a capire come utilizzare i dati AR/VR per le pubblicazioni scientifiche.*

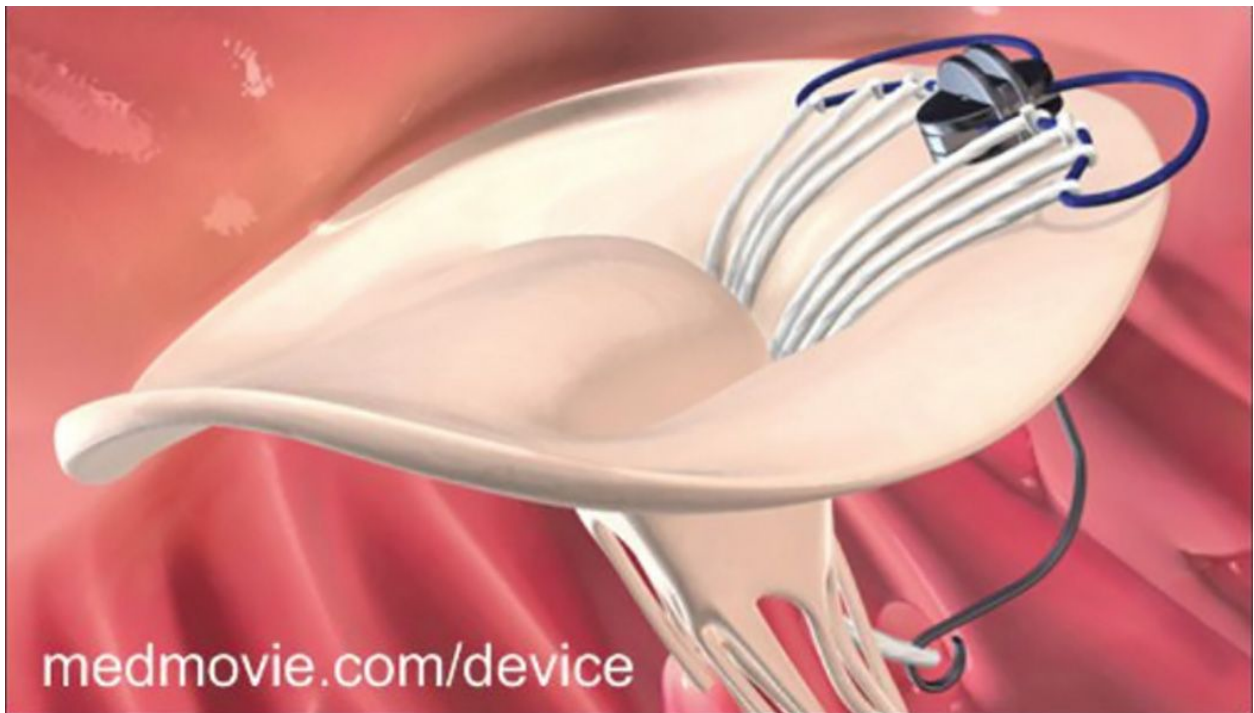


iOS

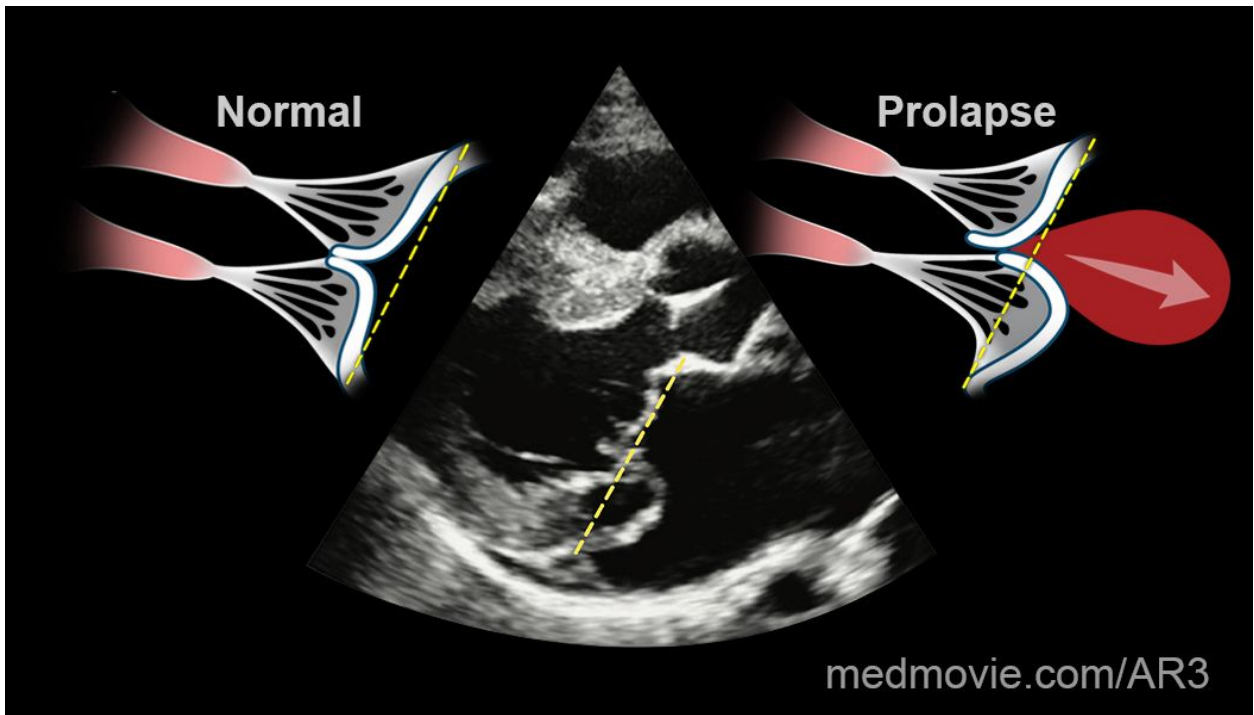




medmovie[®]

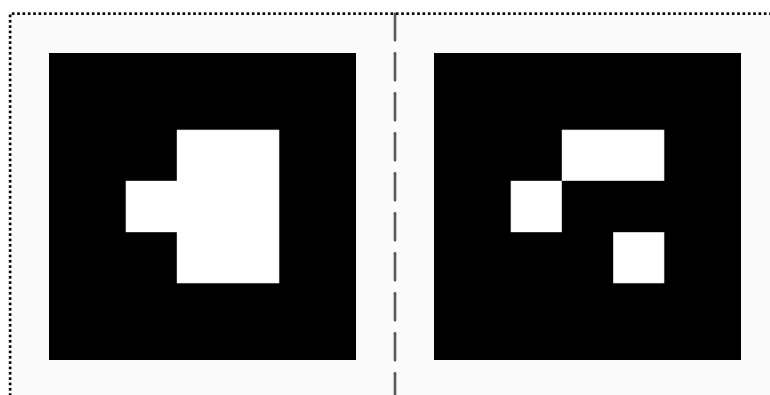
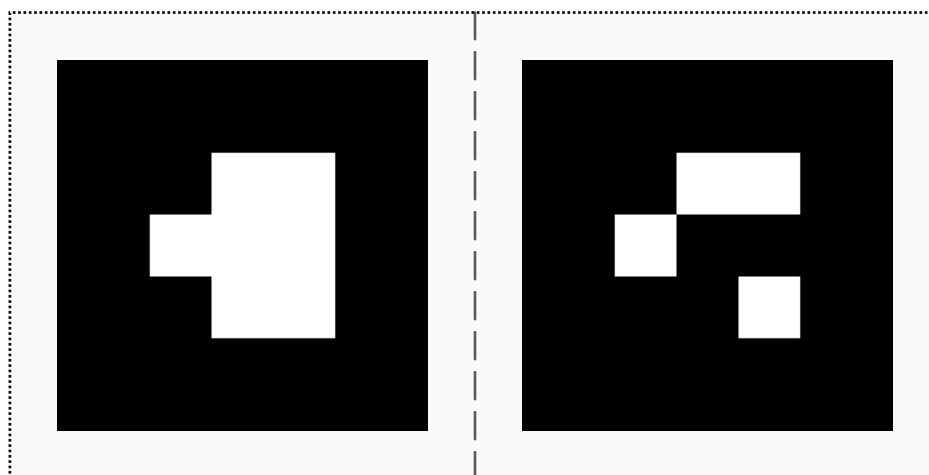
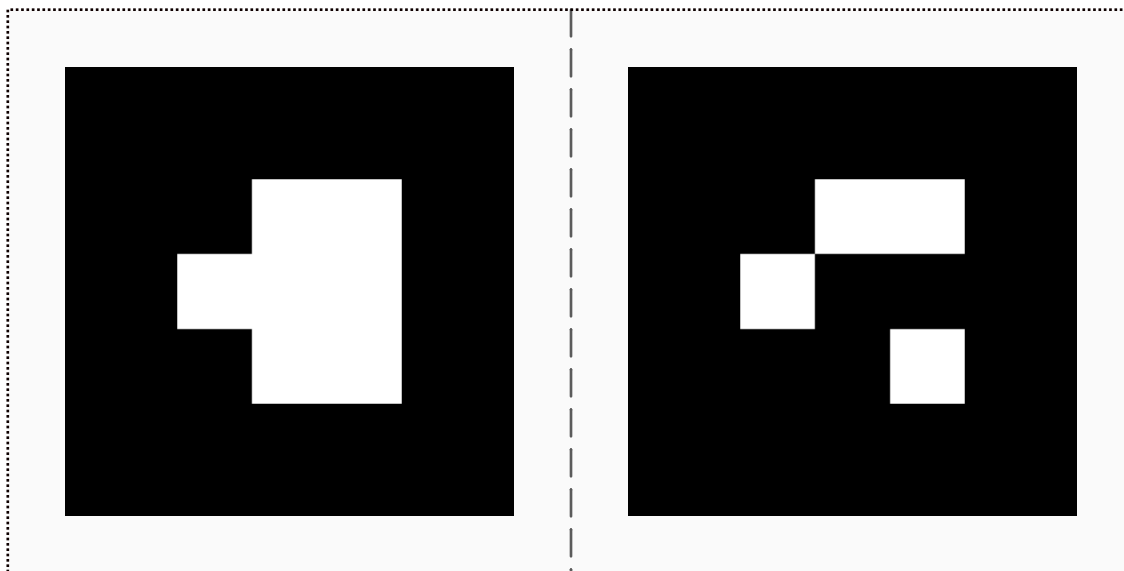


medmovie[®]



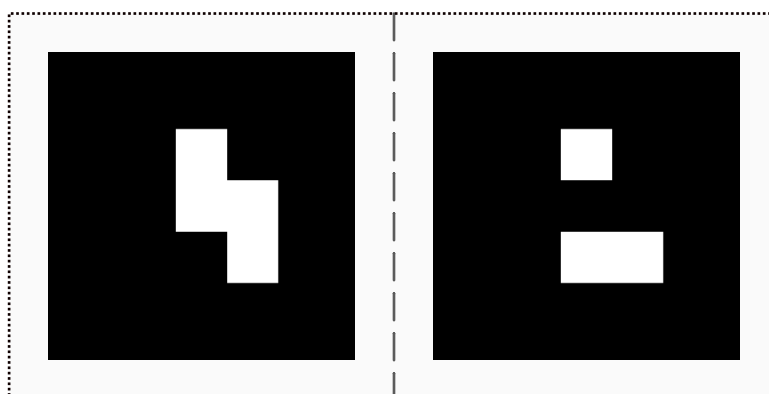
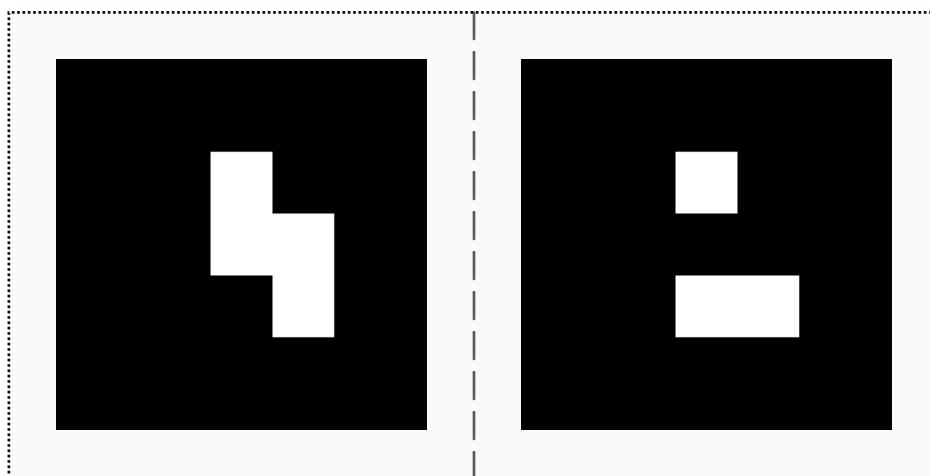
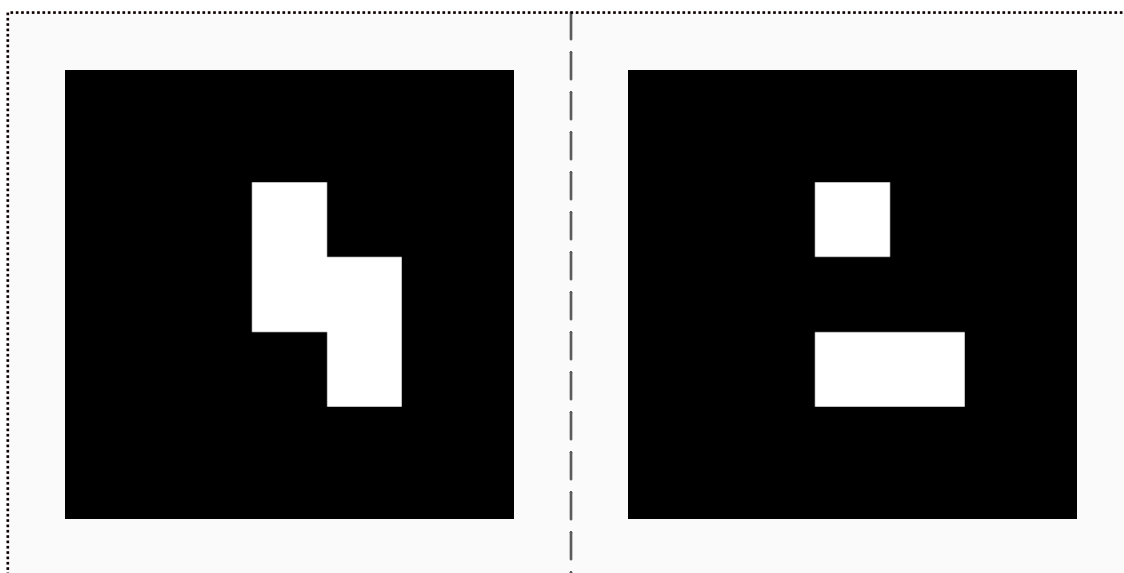
Cut along the dotted lines. Fold along the dashed line and apply glue

Marker 1

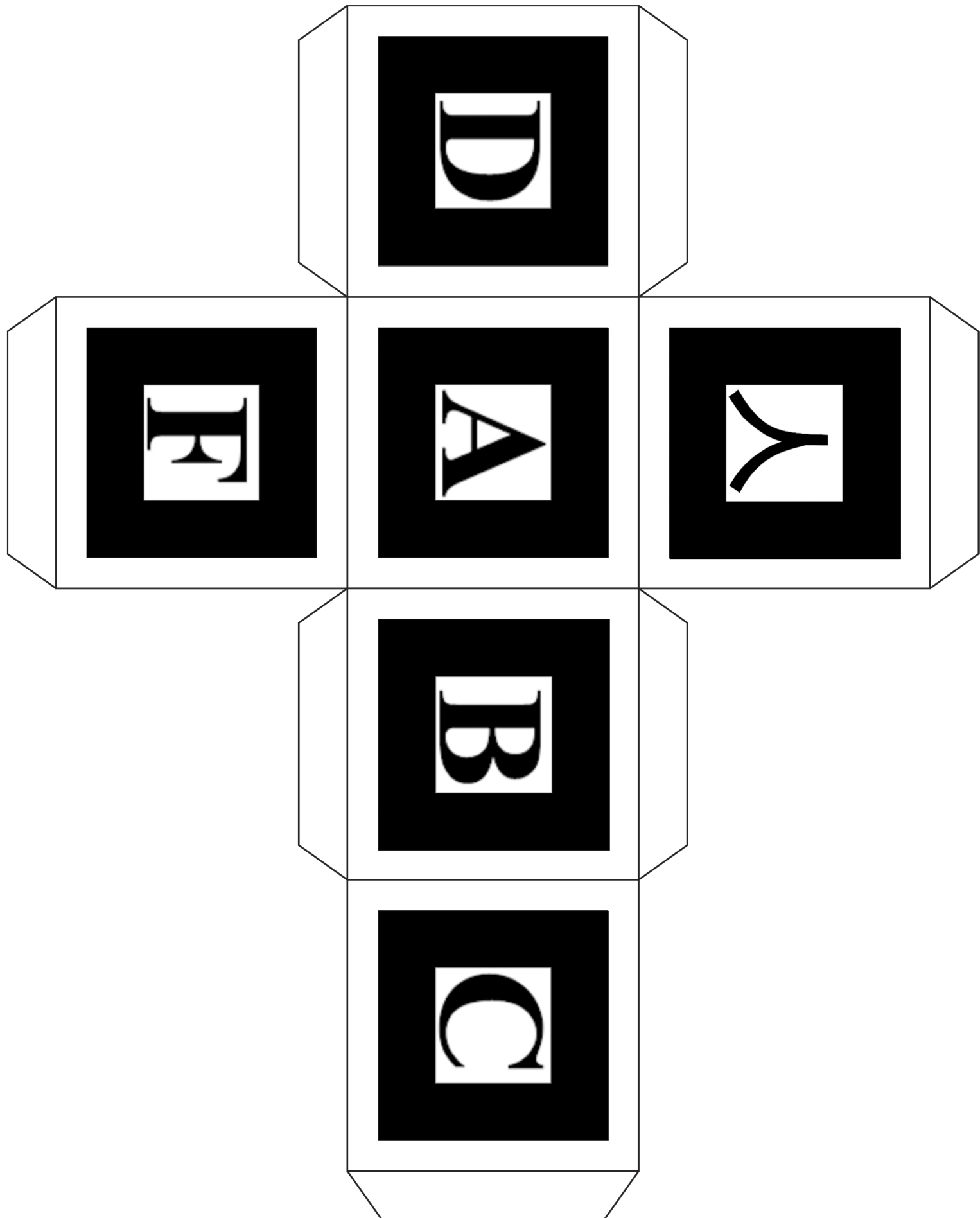


Cut along the dotted lines. Fold along the dashed line and apply glue

Marker 2



Cut along the line, fold and glue to make the cube



Cut along the line, fold and glue to make the cube

