



Utilizzo delle tecnologie di 3D imaging e di stampa 3D nella realizzazione di dispositivi dinamici per il trattamento riabilitativo di patologie muscolo-scheletriche della mano e del polso.

Sommario

Introduzione	0
Descrizione dei tutori dinamici.....	0
Attuali limiti.....	1
La soluzione In stampa 3D.....	1
Futuri sviluppi.....	3
Tabella riassuntiva	3

Introduzione

Il polso e la mano sono le strutture muscolo scheletriche del tratto terminale di ciascun arto superiore. La mano possiede una struttura molto complessa con numerose ossa, articolazioni, legamenti, muscoli e tendini. Il polso invece, è un'articolazione molto complessa che mette in comunicazione l'avambraccio (radio e ulna) con la mano. È formato essenzialmente da una doppia fila di piccole ossa chiamate ossa carpali che si articolano insieme per stabilizzare l'articolazione e consentire un'ampia gamma di movimenti. Esistono ad oggi moltissime patologie di diversa natura, ad esempio infiammatoria, traumatica o derivante da patologie neurologiche che richiedono l'applicazione di tutori dinamici durante la fase di riabilitazione.

Descrizione dei tutori dinamici

I tutori dinamici sono uno strumento comunemente usato dai professionisti che lavorano nella riabilitazione per ripristinare la normale gamma di movimenti della singola, o più, articolazioni interessate. Generalmente i tutori dinamici sorreggono l'articolazione, mantenendola in leggera tensione nella posizione massima ottenibile dalla ROM (Range of motion) dell'articolazione interessata, per un periodo di tempo prolungato. Successivamente grazie alla terapia, che include specifici esercizi motori eseguibili in sicurezza grazie al tutore, il paziente sarà di nuovo in grado di avere il pieno controllo sull'articolazione. I tutori dinamici a differenza di quelli statici sono caratterizzati dalla presenza di un sistema meccanico che permette di variarne la geometria in maniera controllata.



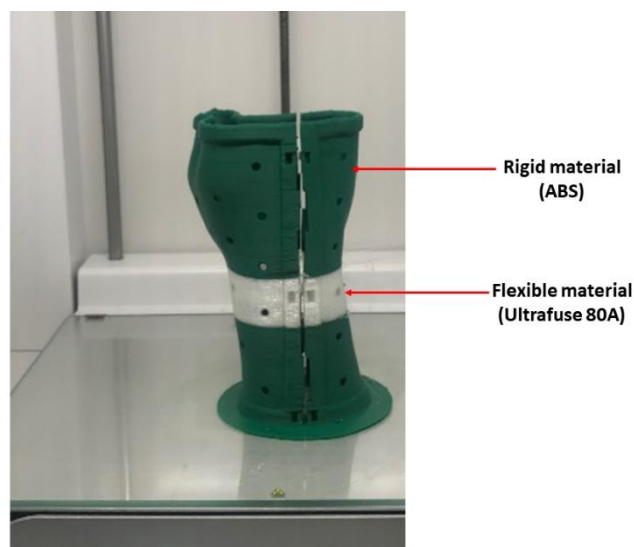
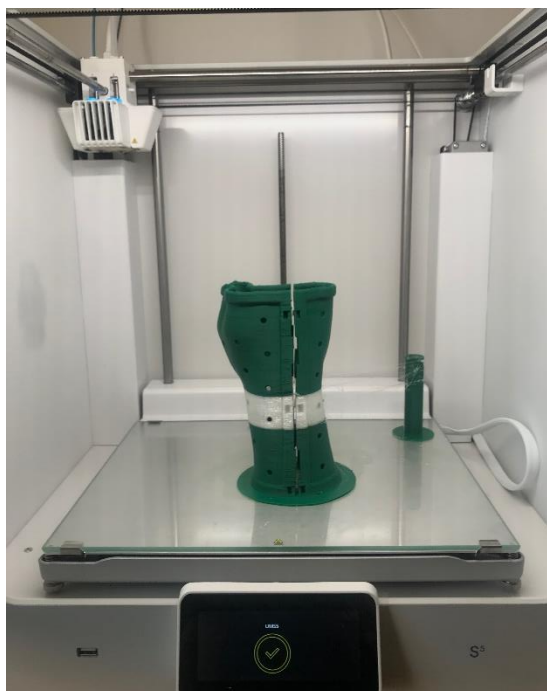
a. Esempio di tutore dinamico

Attuali limiti

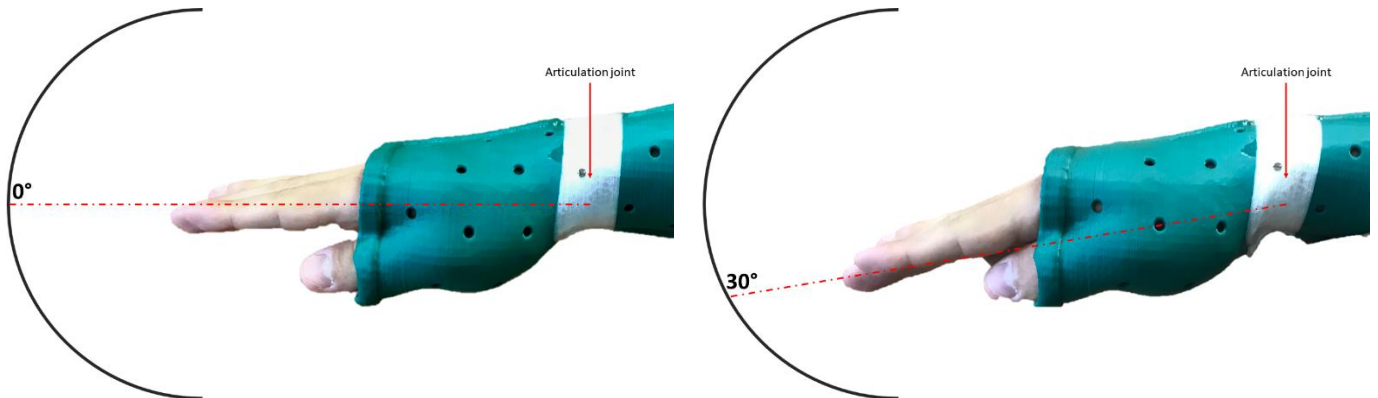
I tutori dinamici attualmente presenti in commercio sono molto complessi, pesanti e generalmente presentano componenti metallici che costituiscono una restrizione. Inoltre, questo tipo di tutori spesso vengono realizzati su misura del paziente a causa della specificità delle condizioni del paziente che variano di caso in caso. In questi casi sono anche necessari diversi giorni per la realizzazione ed una spesa superiore.

La soluzione In stampa 3D

Holey sta sviluppando uno strumento specifico che verrà inserito all'interno del software *Holey BraceCreator* per permettere ai medici ed ai terapisti di poter progettare al pc il tutore dinamico più adatto. Infatti, sarà presto possibile decidere se realizzare un tutore statico adatto all'immobilizzazione o un tutore con componenti mobili in corrispondenza dell'articolazione scelta. Questa funzionalità è ottenuta grazie alla possibilità della stampa 3D di tipo FDM di poter realizzare un oggetto utilizzando diversi materiali con caratteristiche meccaniche diverse in un unico processo di fabbricazione.



La potenzialità di questo processo di fabbricazione è enorme infatti sarà possibile, non solo sostituire il materiale rigido con uno flessibile, ma variandone la geometria sarà possibile modulare la gamma di movimenti (ROM) che il paziente potrà eseguire in totale tranquillità grazie al supporto del tutore.



Dal punto di vista pratico ed estetico inoltre i tutori che si potranno ottenere saranno più leggere, meno invadenti e adatti ad essere indossati in tutte le circostanze.

Ricordiamo che la soluzione Holey è composta da uno scanner 3D in grado di acquisire automaticamente l'immagine in 3 dimensioni dell'arto del paziente, da un software che seguendo sia le dimensioni precedentemente acquisite con la scansione, sia i parametri inseriti dal medico genera il modello virtuale del tutore, pronto per essere stampato tramite il nostro servizio di fabbricazione remoto dotato delle migliori tecnologie di stampa 3D. Successivamente entro 24/36 ore il tutore viene recapitato presso la struttura.



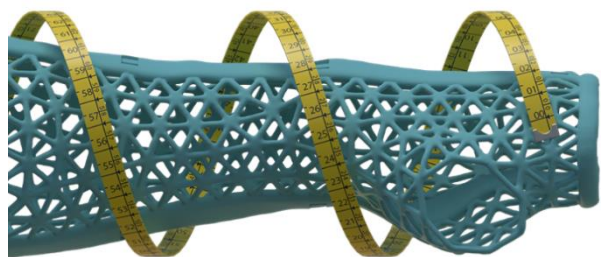
La nostra soluzione per i tutori dinamici sarà oggetto di test in collaborazione con professori di medicina ed ortopedia dell'Università di Roma La Sapienza e con l'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL).

Futuri sviluppi

I successivi sviluppi saranno incentrati nello sviluppo di algoritmi che siano in grado di generare automaticamente il tutore partendo dalle proprietà inserite dall'utente. Il primo passo richiederà lo sviluppo di un modello matematico che simuli le proprietà fisiche del materiale flessibile così da poterne predire il comportamento e successivamente saranno coinvolte tecnologie come il generative design per ottimizzarne le geometrie al fine di ottenere la Rom desiderata nel punto in cui il materiale è presente.

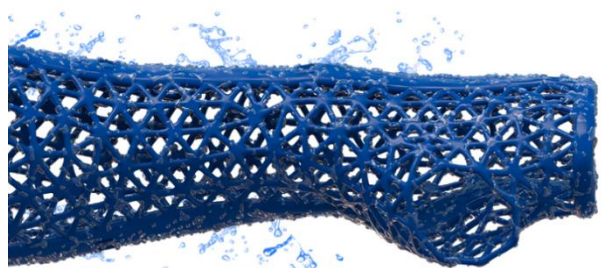
Tabella riassuntiva

	TUTORI TRADIZIONALI	TUTORI STAMPATI IN 3D
Sudorazione	SI	NO
Irritazioni cutanee	NO	NO
Piaghe	NO	NO
Comfort nell'utilizzo	NO	SI
Peso	ALTO	LEGGERO
Operatori necessari applicazione	1	1
Tempi di progettazioni	LUNGHI	IMMEDIATA
Difficoltà progettazione	ALTA	BASSA
Utilizzabile nei trattamenti post-chirurgici	NO	SI



Su misura

Evita complicazioni come la sindrome compartimentale



Waterproof

Nuotare, surfare, farsi la doccia non è più un problema grazie ai nostri tutori ortopedici



Leggero e traspirante

Dimentica fastidiosi pruriti

