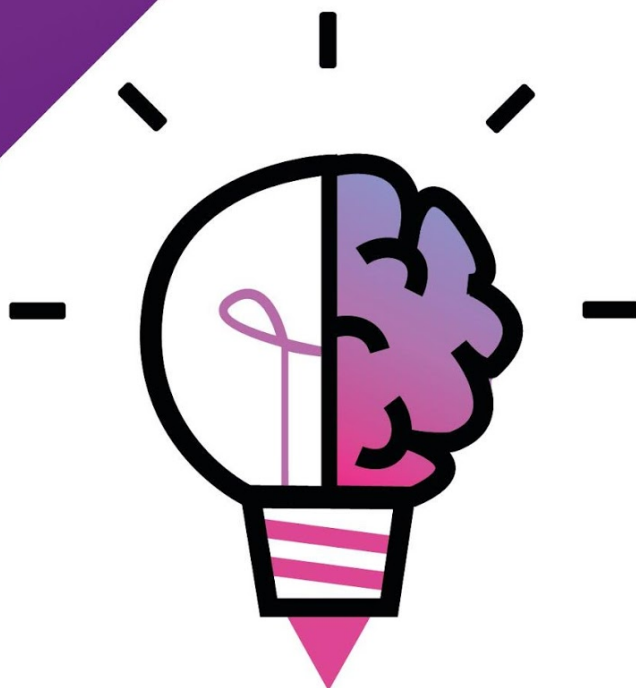




Erasmus+



3D4ELDERLY

NUMERO DI PROGETTO: 2020-1-LT01-KA204-077896

IO1A1 - PARTE 2 - IO1A1 - Trasferimento di conoscenze sui concetti base della stampa 3D ai caregiver che lavorano pazienti con Alzheimer e anziani con demenza

CONSORZIO DEI PARTNER:



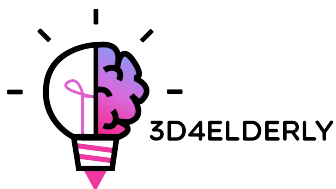
BETi Baltic
Education
Technology
Institute

CEIPES

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

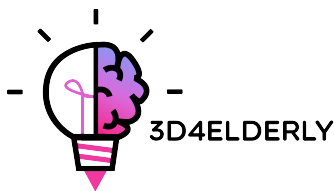


"Il sostegno della Commissione europea per la produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione del contenuto che riflette solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute".



Indice

1. Alcuni concetti base sull'Alzheimer e la demenza	3
2. Fattori di rischio	3
3. Competenze e capacità che potrebbero diminuire in individui affetti da Alzheimer o altri tipi di demenza.....	4
4. Conseguenze e suggerimenti per la quotidianità di persone affette da Alzheimer o altri tipi di demenza.....	6
5. Ambienti e sistemi di assistenza per persone affette da Alzheimer	7
6. Caregiver (ruoli e bisogni)	8
7. Terapie	9
8. Stampa 3D e Alzheimer	12
9. Caratteristiche degli strumenti da usare (colori, materiali).....	15
10. Come usare la stampa 3D in centri con persone affette da Alzheimer e anziani con demenza	17



1. Alcuni concetti base sull'Alzheimer e la demenza

L'Alzheimer (AD) è una malattia neurologica degenerativa che colpisce principalmente le persone oltre i 65 anni, anche se a volte può manifestarsi in età più precoce. La malattia si sviluppa gradualmente, con sintomi iniziali, tra cui distrazione e confusione, ma man mano che la malattia progredisce, la persona con Alzheimer perde la memoria, l'orientamento nel tempo e nello spazio, la capacità di scrivere, leggere e parlare, diventa spaventata, depressa e aggressiva e alla fine perde la sua personalità. A causa del progressivo declino delle capacità intellettuali, mentali e fisiche, diventa impossibile, per una persona con l'Alzheimer, prendersi cura di sé stessa. Nelle sue fasi finali, la malattia comporta una completa perdita delle capacità mentali e motorie. Il sintomo iniziale più comune dell'Alzheimer è la difficoltà legata alla memorizzazione di nuove informazioni, poiché la malattia, di solito, colpisce prima la parte del cervello associata all'apprendimento.

L'Alzheimer, di solito, si presenta in **tre fasi**, ma i confini tra di esse non sono propriamente definiti e molto dipende dalle circostanze specifiche:

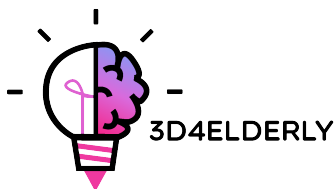
- Stadio lieve o iniziale: tra i 2 e i 4 anni
- stadio moderato o medio: tra i 2 e i 10 anni
- stadio grave o avanzato: tra 1 e 3 anni

È importante notare che la demenza comprende un gruppo di malattie degenerative - **non è solo una parte del normale processo di invecchiamento**. Queste mancanze sono causate da danni alle cellule cerebrali, che interferiscono con la loro capacità di comunicare tra loro e influenzano il pensiero, il comportamento e i sentimenti. Diversi tipi di demenza si possono ripercuotere sulle persone in modi diversi. L'Alzheimer è la causa più comune di demenza (dal 50 al 70% dei casi). Altre forme di demenza comprendono: demenza vascolare, demenza fronto-temporale, demenza a corpi di Lewy, malattia di Pick, malattia di Binswanger e altre.

2. Fattori di rischio

I **fattori di rischio** relativi allo sviluppo della demenza sono:

- Età: il rischio di sviluppare questa condizione raddoppia circa ogni cinque anni dopo i 65 anni.
- Diminuzione dell'apporto di sangue al cervello: pressione sanguigna alta di mezza età, colesterolo alto o obesità.
- Genetica e cambiamenti nella composizione chimica del cervello: alcuni dei disturbi della demenza come l'Alzheimer e la demenza a corpi di Lewy possono essere causati da anomalie genetiche trasmesse in famiglia. La scienza, tuttavia, non riesce



ancora a spiegare il motivo per cui alcune persone che presentano la mutazione del gene non sviluppano la malattia con l'età.

- Altre malattie: diabete, episodi depressivi, malattie cardiache, apnea del sonno, perdita dell'udito.
- Stile di vita e alimentazione: mantenere l'attività mentale e fisica durante il corso della vita, mantenere contatti sociali, seguire la dieta mediterranea e altre scelte sane, riducono il rischio di demenza e rallentano lo sviluppo dei sintomi.

3. Competenze e capacità che potrebbero diminuire in individui affetti da Alzheimer o altri tipi di demenza

Una persona può essere indipendente durante le prime fasi dell'Alzheimer e di altre demenze. Può essere ancora in grado di guidare, lavorare e godersi le attività sociali. Tuttavia, può avere difficoltà a trovare la parola giusta in una conversazione o può diventare sempre più difficile orientarsi nella città in cui ha vissuto per molti anni.

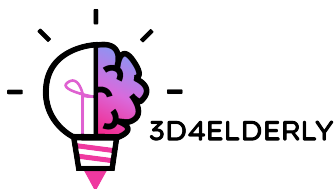
Le capacità che una persona affetta da demenza perde (e i campanelli d'allarme delle sfide cognitive) sono:

- Usare correttamente la parola o il nome corretto;
- Memorizzare i nomi quando incontra nuove persone;
- Svolgere compiti professionali di routine o comunicazioni sociali.
- Ricordare un testo letto di recente;
- Conservare documenti o oggetti importanti;
- Pianificare e organizzare le attività.

La fase moderata dell'Alzheimer è, di solito, la più lunga in termini di durata. Con il progredire della demenza, la persona perde sempre più l'indipendenza e ha bisogno di più supporto. Trovare le parole giuste sarà una sfida e la persona si può arrabbiare o diventare maleducata. Può insistere nel prendere decisioni interessanti, ad esempio, rifiutarsi di fare il bagno. Il danno alle cellule nervose del cervello impedisce alla persona di esprimere i propri pensieri e di eseguire compiti di routine senza assistenza.

Le abilità che una persona affetta da demenza comincia a perdere nel secondo stadio sono:

- Ricordare la propria storia personale, informazioni ed eventi recenti;
- Essere motivati per i contatti sociali, specialmente quando si incontrano nuove persone e sono richiesti sforzi aggiuntivi;
- Orientarsi nel tempo e nello spazio nel momento presente;



- Scegliere i vestiti giusti per la stagione e indossarli nel giusto ordine (la persona può mettere, ad esempio, un gilet sotto la camicia);
- Controllare la vescica, con conseguente incontinenza;
- Avere un ritmo sonno-veglia normale - la persona dorme durante il giorno e diventa irrequieta di notte;
- Acquisire una tendenza a vagare e spesso perdersi;
- Togliere la maschera sociale e dimostrare cambiamenti nella personalità e nel comportamento (manifestazioni psicotiche) come sospetti e allucinazioni, o comportamenti compulsivi (ripetitivi) come lavarsi le mani o tagliare carta o stoffa.

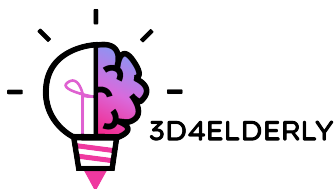
Durante la fase intermedia della demenza, una persona può ancora svolgere le attività quotidiane, ma ha bisogno di sostegno. Il supporto diventa sempre più necessario man mano che la condizione progredisce. È molto importante motivare e incoraggiare la persona a svolgere le attività di cui è ancora capace, per esempio, semplificando i compiti e dividendoli in piccoli passi.

Nella **fase avanzata** della demenza, i sintomi sono gravi. La persona affetta da demenza perde la capacità di interagire con l'ambiente circostante, di sostenere una conversazione e, infine, perde la mobilità. Può essere ancora in grado di elaborare una singola frase o qualche parola, ma la comunicazione è molto difficile. Poiché le capacità mentali e cognitive continuano a deteriorarsi, la persona avrà bisogno di cure costanti.

Nella **fase finale**, la persona affetta da demenza:

- Ha bisogno di cure per l'igiene personale 24 ore su 24, 7 giorni su 7;
- Ha difficoltà a comunicare ed esprimere sentimenti e bisogni;
- Ha difficoltà motorie, per camminare, sedersi ed eventualmente deglutire;
- Perde l'orientamento e il senso dell'esperienza personale;
- Diventa più soggetta a varie infezioni, specialmente alla polmonite.

La persona affetta da demenza, nelle ultime fasi, può aver perso molte delle sue capacità, ma può ancora provare piacere nell'ascoltare la musica preferita, per esempio, o può essere calmata con un approccio appropriato.



4. Conseguenze e suggerimenti per la quotidianità di persone affette da Alzheimer o altri tipi di demenza

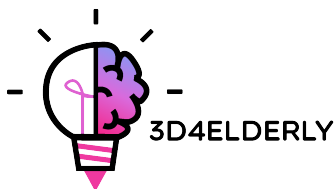
A causa delle difficoltà legate alla memoria e al ricordo, una persona affetta da demenza può sperimentare varie situazioni confuse e rifiutare i contatti sociali o essere respinta dalla sua rete sociale. Questa situazione comporta l'esclusione sociale e la perdita di identità. È un circolo vizioso, perché l'esclusione sociale compromette ulteriormente la salute fisica e mentale. Tuttavia, è già stato dimostrato che le persone affette da demenza possono vivere bene e più a lungo con un supporto adeguato. Tale supporto dovrebbe comprendere l'assistenza nell'affrontare le sfide fisiche, psicologiche e sociali che sorgono nel corso della malattia, sia per la persona affetta da demenza che per i *caregiver* informali. Inoltre, è fondamentale, per il benessere della persona affetta da demenza e della sua famiglia, mantenere i legami con la comunità locale e gli amici.

Consigli utili su come mantenere i contatti e creare nuovi legami:

- Comunicare apertamente le sfide legate alla malattia alla famiglia e agli amici fin dall'inizio. Condividere aiuterà gli altri a capire le difficoltà che la persona affetta da demenza deve affrontare quotidianamente.
- Articolare chiaramente la sensazione di rifiuto e isolamento.
- Cercare nuovi e appropriati gruppi di sostegno all'interno della comunità che costruiranno relazioni preziose.
- Perseguire un nuovo hobby o un'attività che sarà utile per creare i rispettivi legami.

È fondamentale padroneggiare le tre sfide principali che una persona affetta da demenza deve affrontare nelle prime fasi: solitudine, impotenza e noia.

Per rallentare la progressione della demenza, è essenziale la possibilità di impegnarsi in attività significative e di rimanere connessi.



5. Ambienti e sistemi di assistenza per persone affette da Alzheimer

Nei paesi europei, ci sono diversi sistemi di assistenza per le persone affette da demenza, adattati ai rispettivi sistemi sanitari e sociali e alla gestione dei finanziamenti per l'organizzazione dei servizi di assistenza in diversi paesi.

Nella maggior parte dei casi, l'assistenza a una persona affetta da demenza è prevalentemente fornita dai membri della famiglia, a casa della persona. A causa delle specificità della sindrome, tale assistenza è associata a un significativo onere multiforme - fisico, finanziario, mentale ed emotivo. Questo onere è così noto agli specialisti del settore che è stato riconosciuto con un termine specifico, ovvero "onere di cura", ed è associato a conseguenze negative per la salute fisica e mentale del *caregiver*. L'assistenza domiciliare è disponibile in vari gradi e potrebbe essere finanziata, in qualche misura, da aiuti statali.

Centri di assistenza diurna: la ricerca sul campo dimostra inequivocabilmente i benefici dei centri di assistenza diurna per i *caregiver*. [1]

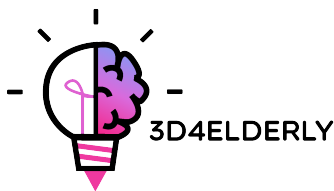
Secondo dati documentati:

- Grazie ai centri diurni, i *caregiver* hanno tempo per il lavoro ininterrotto, il riposo o altre attività
- I centri diurni riducono i problemi comportamentali nelle persone affette da demenza, ma mancano ancora ricerche ben documentate in questo settore e la conclusione, è in qualche modo, basata su impressioni
- I centri diurni alleviano il peso dell'assistenza, lo stress e la depressione e in generale migliorano la qualità della vita della famiglia
- Offrendo informazioni e supporto alle famiglie, i centri diurni aumentano la motivazione dei membri della famiglia a continuare a prendersi cura del paziente, ritardando così la necessità di assistenza istituzionale.

Casi di cura residenziali: in tutta Europa, se ne conoscono vari tipi e combinazioni, ma a seconda del livello di supporto e di cura fornito possono essere divisi nei seguenti gruppi:

Casi di riposo: sono disponibili per persone ad una fase iniziale della malattia, che sono ancora indipendenti. La supervisione è limitata e il numero di residenti è ridotto

- La casa di riposo offre una combinazione di alloggio, pasti, servizi di supporto e assistenza sanitaria
- Le case di riposo forniscono assistenza h24 e cure mediche a lungo termine, di solito con 30-80 residenti



Fonti:

[1] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5216603/>

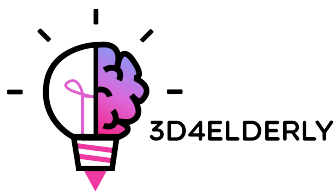
6. Caregiver (ruoli e bisogni)

Il *caregiver* è una persona che sostiene un anziano ammalato e/o affetto da demenza. Quando il *caregiver* sostiene un membro della famiglia o un amico, è considerato un *caregiver* informale. Il *caregiver* supporta la persona affetta da demenza su base giornaliera per affrontare piccole e grandi sfide. Il fardello del *caregiving* può aumentare il rischio di sviluppare problemi di salute significativi, e molti *caregiver* di individui affetti da demenza sperimentano depressione, alti livelli di stress o *burnout*. Quasi tutti i *caregiver* di individui affetti da Alzheimer o demenza, prima o poi, sperimentano tristezza, ansia, solitudine ed esaurimento. Cercare aiuto e sostegno lungo questo percorso non è un lusso ma una necessità.

La maggior parte delle persone anziane ammalate, invece di assumere un *caregiver* professionista, dipendono dall'aiuto non retribuito di un membro della famiglia, dei vicini o degli amici; questo, per via di varie ragioni, comprese quelle economiche.

La lista dei compiti e delle responsabilità del *caregiver*, sia professionale che informale, è infinita. Di seguito, alcuni dei tipici compiti quotidiani:

- Assistenza per la spesa
- Supporto per cucinare, fare il bucato, pulire la casa e varie faccende domestiche
- Assistenza per lavarsi, vestirsi e assumere farmaci
- Accompagnare la persona affetta da demenza dal medico per procedure ed esami medici,
- Assicurarsi che la persona segua un adeguato regime di esercizio fisico e dietetico, e che mantenga le attività e le reti sociali
- Pianificazione di routine quotidiane flessibili e sostenibili, oltre a stabilire una tabella di marcia per le sfide previste durante la progressione della malattia
- Gestione delle situazioni di emergenza e/o di crisi
- Affrontare i comportamenti impegnativi
- Imparare a comunicare adeguatamente ed efficacemente con la persona affetta da demenza
- Organizzare attività pratiche e significative per la persona affetta da demenza



7. Terapie

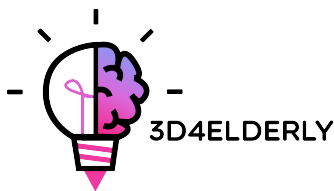
Esistono vari approcci per allenare la memoria e vengono costantemente sviluppate nuove idee. Di seguito, sono riportati i metodi e le terapie più comunemente utilizzate:

Riabilitazione cognitiva: intervento personalizzato su base individuale applicato per lavorare su obiettivi personali, spesso usando aiuti cognitivi esterni e qualche strategia di apprendimento. Potrebbe essere un semplice compito quello di cercare di ricordare gli oggetti su un vassoio o la sequenza di cifre in un lungo numero. Inoltre, esistono molti giochi online e applicazioni che stimolano la memoria. Anche i puzzle sono un'opzione, ma dovrebbero avere un'immagine interessante ed essere costituiti da materiali durevoli (per esempio, sarebbero consigliati la plastica o la gomma invece del cartone). Una sfida più ambiziosa potrebbe essere rappresentata dai puzzle 3D, il cubo di *Rubik* o i puzzle a labirinto. Sono consigliati anche i puzzle di parole come i cruciverba e le griglie di ricerca di parole.

Life review: un processo naturale in cui la persona considera la propria vita e riflette sulle esperienze passate, comprese le difficoltà e i conflitti irrisolti. Questo concetto è stato incorporato in una psicoterapia per anziani, che sottolinea che la *Life Review* può essere utile per promuovere un senso di integrità e di adattamento. La terapia della *Life Review* affonda le sue radici nella psicoterapia, coinvolgendo la valutazione dei ricordi personali (a volte dolorosi) con un ascoltatore terapeutico, di solito in un *setting one-to-one*. (Woods et al., in press).

Reminiscenza: Comprende il racconto di attività, eventi ed esperienze passate, di solito con l'aiuto di stimoli tangibili (per esempio, fotografie, oggetti domestici e altri oggetti familiari del passato, musica e registrazioni audio d'archivio). La terapia della reminiscenza in un contesto di gruppo ha lo scopo di migliorare l'interazione in modo piacevole e coinvolgente. (Woods et al., 1992). Sono disponibili alcuni quiz che hanno come tema specifici decenni o eventi storici rilevanti in modo tale che la persona possa ripensare, riconoscere e ricordare quei tempi.

Terapia di validazione: basata sul principio generale della validazione, l'accettazione della realtà e della verità personale dell'esperienza di un altro, la terapia di validazione include una serie di tecniche specifiche. La validazione, in generale, può essere considerata come una sorta di filosofia di cura. Consiste nel fornire un alto grado di empatia e nel tentare di comprendere l'intero quadro di riferimento di una persona, per quanto alterato possa essere. Le caratteristiche importanti della terapia di validazione comprendono: un mezzo per classificare i comportamenti; l'uso di tecniche semplici e pratiche che aiutano a

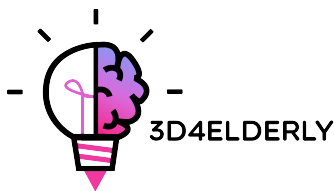


ripristinare la dignità; la prevenzione del deterioramento in uno stato vegetativo; la ricerca di un ascoltatore empatico; il rispetto e l'empatia per gli anziani affetti da demenza di tipo Alzheimer, che stanno faticando per risolvere questioni in sospeso prima di morire; l'accettazione della realtà della persona. Queste caratteristiche, tuttavia, non riguardano unicamente la validazione. (Neal & Barton Wright, 2003).

Snoezelen è una stimolazione multisensoriale, per esempio, aromaterapia e massaggio. Fornisce stimoli sensoriali per sollecitare i sensi primari di vista, udito, tatto, gusto e olfatto attraverso l'uso di effetti di luce, superfici tattili, massaggi, musica meditativa e l'odore di oli essenziali rilassanti. (Chung et al., 2002). Una *Snoezelen Room* mostra illusioni ottiche con effetti di luce combinati, aromi, colori, tessuti e suoni per stimolare i sistemi olfattivo, uditivo e gustativo di una persona. Stimolare i sensi della persona affetta da demenza apporta molti benefici, tra cui il miglioramento dell'umore, l'aumento della socializzazione, il miglioramento delle funzioni cognitive e dell'attenzione.

- La stimolazione uditiva è molto utile per migliorare l'umore, la cognizione e il rilassamento. Include una gamma di suoni, da quelli naturali a quelli generati (pioggia o una sinfonia di Mozart). Bisogna tener conto del fatto che molte persone affette da demenza hanno problemi di udito, ed è essenziale stimolare questo senso, ricordando che possono essere necessari degli adattamenti, ma i rumori forti dovrebbero essere evitati perché sarebbero troppo stressanti.
- La stimolazione tattile riguarda la consapevolezza della consistenza e del tatto. Uno studio condotto dall'*American Journal of Alzheimer's Disease and other Dementia* afferma che la stimolazione tattile migliora il benessere delle persone affette da demenza. I percorsi cerebrali sono utilizzati e stimolati ogni volta che usiamo le mani per tenere qualcosa. Stimola 3000 recettori nervosi in ciascuna delle punte delle nostre dita, e poi questi nervi inviano impulsi per stimolare il cervello. Nella stimolazione tattile, possono essere usati anche elementi come carta vetrata, frutti di plastica e pigne.

Stimolazione visiva: è stato scoperto che la terapia della luce brillante è una delle terapie più efficaci per le persone affette da Alzheimer e demenza. Alcuni dei benefici chiave sono il miglioramento dei cicli del sonno, la diminuzione del vagabondaggio e il miglioramento della cognizione e del funzionamento comportamentale. Anche i film o i videoclip preferiti sono utili per la stimolazione cognitiva. Spesso, viene trascurata la scelta di un arredamento appropriato, ma un ambiente visivamente stimolante può apportare un miglioramento significativo in persone affette da Alzheimer o demenza. Foto di persone care o indicazioni ben visibili in casa avranno un effetto positivo.



- Stimolazione olfattiva: i ricordi sono attivati dall'odore. La persona può associare un semplice profumo a un luogo o a un tempo del passato. Gli oli di base utilizzati come parte dell'aromaterapia, come la menta piperita, la lavanda e il rosmarino, sono ben noti, ma l'aromaterapia è molto più che una stimolazione sensoriale. I vari oli presentano proprietà curative distinte.
- Stimolazione gustativa: la cena preferita o un piatto speciale può far scatenare ricordi. In cucina, ci sono molti oggetti che possono essere usati per attivare le papille gustative: varie spezie e aromi, come la cannella, le bacche, il cocco, il tè verde e nero e soprattutto la curcuma che è conosciuta come un'erba terapeutica con proprietà calmanti.

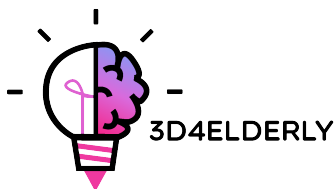
L'arte terapia: (per esempio, la danza e la musica) è l'uso intenzionale delle arti creative come forma di terapia (per esempio, danza terapia, musicoterapia e teatro terapia).

La **stimolazione cognitiva** (orientamento alla realtà) è l'esposizione e l'impegno in attività e materiali che coinvolgono un certo grado di elaborazione cognitiva, di solito in un contesto sociale. L'intervento è spesso basato sul gruppo, con l'enfasi sul divertimento delle attività. La terapia di orientamento alla realtà è stata descritta per la prima volta nel 1966 come terapia di riabilitazione per anziani confusi. È una delle tecniche di miglioramento cognitivo più utilizzate e sono state descritte numerose procedure. La terapia consiste essenzialmente nel presentare continuamente informazioni di orientamento e memoria relative al tempo, al luogo e alla persona, in modo tale che l'individuo possa ottenere una maggiore comprensione di ciò che lo circonda.

Terapia assistita con gli animali: l'uso di animali addestrati per facilitare i progressi dei pazienti verso gli obiettivi terapeutici (Barker & Dawson, 1998).

Fonti:

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK55462/>
2. <https://dementia.livebetterwith.com/>
3. <https://www.samvednacare.com/blog/5-types-of-multi-sensory-stimulation-for-dementia-patients/>
4. Woods et al., 1992. The impact of individual reminiscence therapy for people with dementia
5. Neal & Barton Wright, 2003. Validation therapy for dementia
6. Chung et al., 2002. Snoezelen for dementia
7. Barker & Dawson, 1998. The Effects of Animal-Assisted Therapy on Anxiety Ratings of Hospitalized Psychiatric Patients



8. Stampa 3D e Alzheimer

Il progetto 3D4ELDERLY intende approfondire la stampa 3D in un modo nuovo: come può questa tecnologia aiutare le persone già affette da Alzheimer e demenza?

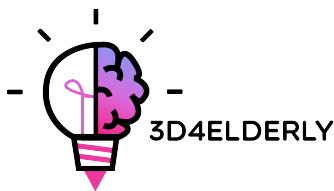
I progressi nella tecnologia di stampa 3D medica hanno dato un enorme contributo a tutti i campi della sanità. I nuovi strumenti e metodi terapeutici sviluppati attraverso la stampa 3D possono apportare ai pazienti nuovi gradi di comfort e trattamenti personalizzati. Per i medici, questa nuova tecnologia accessibile permette una maggiore comprensione dei casi complessi e fornisce nuovi strumenti che possono, in ultima analisi, portare ad uno standard di cura più alto.[1]

Le applicazioni mediche della stampa 3D sono sempre più in espansione e si prevede che rivoluzioneranno il settore sanitario. La fabbricazione di tessuti e organi; lo sviluppo di protesi, impianti e modelli anatomici personalizzati; e la ricerca farmaceutica sulle formulazioni di dosaggio dei farmaci, la distribuzione e l'esplorazione sono solo alcune delle applicazioni mediche esistenti e future della stampa 3D. Viene anche usata per capire certe condizioni e malattie. È risaputo che le tecnologie di stampa 3D hanno contribuito a realizzare progressi significativi nel campo della sanità. Le potenzialità della stampa 3D potrebbero essere comprese solo dopo aver valutato l'impatto che la tecnologia ha avuto su così tante aree del campo sanitario, come, ad esempio, in quella dell'Alzheimer. L'Alzheimer è una malattia neurodegenerativa cronica, ed è, fino ad ora, una delle malattie più enigmatiche in termini di cause e cure.

La stampa 3D viene utilizzata nel campo dell'Alzheimer con diverse funzioni:

Modello di cervello stampato in 3D

Dato che l'Alzheimer si manifesta nel cervello, causando effettivamente l'atrofia di parti del cervello, conoscere la crescita e la struttura del cervello potrebbe essere importante per individuare eventualmente una cura per la malattia. Nel 2016, un gruppo internazionale di ricercatori di Stati Uniti, Finlandia e Francia, ha utilizzato tecnologie di modellazione e stampa 3D per ricreare un cervello in crescita, al fine di capire meglio come si formano le pieghe della corteccia del cervello umano. Il modello del cervello in 3D è stato creato utilizzando l'*imaging* a risonanza magnetica (MRI) di un cervello fetale ed è stato realizzato per imitare la crescita di un cervello reale. Questa operazione ha rivelato che la crescita del cervello dipende da un processo fisico, biologico. Anche se i ricercatori sottolineano che questo modello 3D stampato prevede ancora solo il comportamento di strutture cerebrali semplici e regolari all'inizio del processo di girificazione, è comunque un passo importante verso la ricreazione di pieghe emergenti più complesse e dinamiche. I risultati raccolti dal



modello di cervello stampato in 3D potrebbero potenzialmente aiutare a capire e fare diagnosi precoci per i disturbi neurologici, come l'Alzheimer, attraverso l'identificazione di alcuni marker topologici.

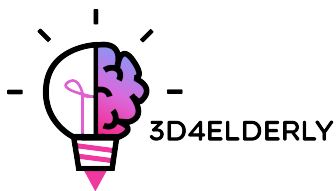
Si ritiene che la stampa 3D potrebbe essere lo strumento esatto di cui i ricercatori hanno bisogno per scoprire la causa dell'Alzheimer e degli ictus e contribuire al progresso di questa ricerca. L'Alzheimer è un disordine cerebrale irreversibile e progressivo che distrugge lentamente la memoria e le capacità di pensiero e, infine, la capacità di svolgere i compiti più semplici. Nella maggior parte delle persone affette da Alzheimer, i sintomi compaiono per la prima volta verso i 60 anni d'età, poiché si pensa che la malattia esordisca 20 anni o più prima della comparsa dei sintomi.

Data mining biologico

Il data mining biologico è un potente strumento che può fornire una gran quantità di informazioni sui modelli di biomarcatori genetici e genomici di salute e malattia. Nel 2015, lo studio "*The role of visualization and 3-D printing in biological data mining*" ha dimostrato che la stampa 3-D deve svolgere un ruolo importante come tecnologia di visualizzazione nel data mining biologico. Come suggerisce questo studio, "La comunità scientifica, in particolare, cerca costantemente di trovare modi nuovi e creativi per organizzare e interpretare i dati scientifici in modo più semplice e accessibile. Un gruppo di dati può rimanere invariato, ma il numero di modi in cui i dati possono essere visualizzati, visti, rappresentati e successivamente interpretati è virtualmente illimitato. È attraverso l'applicazione di questo processo di analisi multimodale che siamo in grado di ottenere una comprensione a tutto tondo delle informazioni che vogliamo comprendere". Sono stati utilizzati i bio-dati di un caso di malattia di Alzheimer ad insorgenza tardiva per creare un modello stampato in 3D che rappresentava la rete di interazione genetica della condizione. Dallo studio, si è evinto che "La rete fisica 3-D di interazione gene-gene ha fornito un modo facilmente manipolabile, intuitivo e creativo per visualizzare le relazioni sinergiche tra le varianti genetiche e la densità della materia grigia nei pazienti affetti da malattia di Alzheimer ad esordio tardivo". Questi risultati prodotti dalla tecnologia di stampa 3D possono sbloccare idee e intuizioni che potrebbero rivelarsi utili nella ricerca sull'Alzheimer rendendo fisicamente i set di bio-dati. [3]

La tecnologia di stampa 3D può essere utile per i pazienti, ad esempio, attraverso la terapia della reminiscenza, obiettivo del progetto 3D4ELDERLY.

La terapia della reminiscenza (menzionata nel paragrafo precedente) è una terapia che utilizza tutti i sensi, vista, tatto, gusto, olfatto e suono, per aiutare gli individui affetti da demenza a ricordare eventi, persone e luoghi del loro passato. Come parte della terapia, i partner di assistenza possono usare oggetti in varie attività per aiutare gli individui a rievocare i ricordi. È stato notato che, dopo la terapia, l'umore, la qualità della vita, l'interazione sociale, la cognizione e la memoria sono migliorati. La tecnologia di stampa



3D è molto utile per creare modelli fisici che aiutano a stimolare i ricordi dei pazienti affetti da Alzheimer. Le stampanti 3D sono utilizzate per fare repliche riconoscibili e modelli in scala ridotta di oggetti che hanno un significato speciale per la persona affetta da demenza. La capacità di dare in mano ad un malato di Alzheimer un modello in miniatura stampato del giocattolo d'infanzia preferito o della sua auto ha un grande impatto sull'efficacia della terapia della reminiscenza. [4] Si possono anche sostituire le foto agli oggetti stampati in 3D, per offrire una migliore stimolazione e anche la possibilità di interagire con l'oggetto.

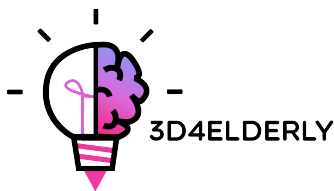
Inoltre, esistono tantissimi oggetti e dispositivi creati con la Manifattura Additiva che aiutano le persone affette da Alzheimer e anziani con demenza a vivere meglio la loro vita. Per esempio:

- Un sistema GPS tascabile stampato in 3D per aiutare non solo i malati di Alzheimer, ma anche le loro famiglie, a evitare che i pazienti si perdano, o altri giochi per aiutare a stimolare i ricordi dei malati di Alzheimer.
- Inoltre, questo li può aiutare a strutturare la loro routine quotidiana per prevenire la perdita di abitudini.

Giocare attraverso la memoria può svolgere un ruolo significativo nella vita di un malato di Alzheimer perché può aiutarlo a ricordare non solo il tempo e luogo presente, ma anche eventi particolari dalla sua storia. Nonostante si debba ancora valutare quali differenze quantificabili la stampa 3D può realizzare nella comprensione e nella cura dell'Alzheimer, sembra essere dimostrato che la tecnologia potrebbe aiutare i ricercatori dell'Alzheimer nonché i pazienti affetti da Alzheimer.

Infine, visti i vantaggi della stampa 3D legati alle esigenze delle persone affette da Alzheimer e demenza, è consigliato di utilizzare questa tecnologia con questi soggetti più spesso:

- Possibilità di personalizzazione degli oggetti di stampa 3D. Per le persone che hanno competenze di progettazione 3D, è possibile personalizzare i disegni esistenti; si può, ad esempio, modificare una sedia, creando modelli personalizzati della stessa sedia, per esempio incidendo il nome del paziente su di essa.
- Costi. Una volta che si ha la stampante 3D, i costi sono legati solo al materiale utilizzato per ogni pezzo, e ovviamente, al vostro tempo. Per la tecnologia FDM, i materiali stanno diventando sempre meno costosi.
- Versatilità. Solo la stessa macchina può produrre un'infinità di pezzi diversi e anche diversi tipi di dimensioni. Si possono, quindi, ottenere pezzi (con la stessa macchina) fino a 20cm x 20cm x 20cm (grande quanto la macchina), o piccolissimi come 1cm x 1cm x 1cm.



- Alta qualità e grande dettaglio. Per le persone affette da Alzheimer e demenza, sembra essere molto importante che i pezzi siano molto dettagliati, in modo tale che possano riconoscere facilmente forme, sagome, ecc.
- Colori. Forse, è una buona idea quella di produrre pezzi completamente colorati per persone affette da Alzheimer e demenza. La maggior parte delle tecnologie, tuttavia, può produrre pezzi in un solo colore. Anche se ci sono alcune tecnologie che permettono diversi colori nello stesso pezzo, sono molto costose e non accessibili a tutti. Si possono, ad ogni modo, dipingere i pezzi. Come? Basta stampare il modello in colore bianco, poi applicare qualche post-elaborazione come la carteggiatura per cancellare i livelli visibili del modello e anche per ottenere più aderenza per la vernice. Inoltre, è possibile utilizzare alcuni tipi di resine per migliorare la finitura e preparare il pezzo per la pittura.

Fonti:

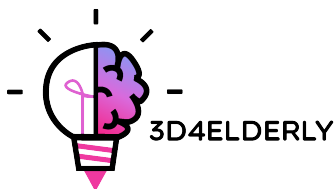
1. <https://formlabs.com/blog/3d-printing-in-medicine-healthcare/>
2. <http://www.3ders.org/articles/20160201-3d-printed-brain-model-reveals-physics-of-how-human-brains-fold.html>
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4526295/>
4. <http://moaitechnologies.com/3d-printed-objects-for-alzheimer-therapy/>

9. Caratteristiche degli strumenti da usare (colori, materiali)

Colori: si ritiene che le preferenze di colore delle persone affette da demenza siano il rosso, il blu e il verde. Non sono disponibili informazioni su schemi di colori per la produzione di materiali da utilizzare per la stimolazione cognitiva in modo specifico, quindi basiamo la valutazione sulla ricerca e sulle raccomandazioni fatte per l'ambiente di vita consigliato per la persona affetta da demenza.

Il colore blu è noto per il suo effetto calmante. Alcuni studi hanno dimostrato che usare il blu nell'ambiente fisico può effettivamente abbassare la pressione sanguigna. Si pensa anche che sia un buon colore per i piatti perché contrasta con il cibo. Se usato come pittura murale, bisogna tenere in considerazione il fatto che il blu aumenta visivamente le dimensioni della stanza, ma crea anche una sensazione di freddezza.

Per attirare l'attenzione di una persona affetta da demenza, dovrebbe essere usato il colore rosso. Aumenta l'attività delle onde cerebrali. Una stanza dipinta di rosso riduce visivamente le sue dimensioni, ma viene percepita come più calda. Il rosso è anche un buon colore per piatti e posate perché stimola l'appetito, attira l'attenzione e contrasta anche con il cibo.



Il verde è un colore calmante, un simbolo di vita e di crescita. Riduce l'attività del sistema nervoso centrale e aiuta le persone a rimanere calme. L'uso del verde fa sembrare le stanze più grandi. In particolare, il verde lime (chiaro, luminoso - fluorescente) è efficace per attirare l'attenzione delle persone affette da Alzheimer o demenza e può essere usato per indicazioni visive, per segnalare bagni, camere da letto, deambulatori, ecc.

Il colore rosa sopprime l'aggressività.

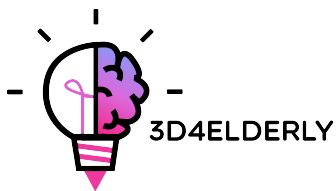
Tuttavia, tutto dipende dalla persona affetta da demenza. Le linee guida sulle migliori pratiche per la progettazione della casa, per esempio, raccomandano un approccio semplice con livelli moderati di stimolazione ambientale. Gli ambienti stimolanti potrebbero migliorare la qualità della vita per alcune persone affette da demenza. Per altre persone, invece, questi ambienti potrebbero risultare troppo stimolanti, disorientanti, confusi e distraenti.

Certamente, forti contrasti di colori o modelli possono essere mal interpretati dalle persone affette da demenza, che possono avere disturbi della vista e un'alterata percezione della profondità. Le superfici molto decorate (come quelle a quadretti o ripetitive) e la mancanza di contrasto di colore o di trama per distinguere tra pareti e pavimenti possono causare vertigini o confusione.

La scelta migliore è quella di consultare la persona affetta da demenza, se possibile, quando si progetta un cambiamento nell'ambiente fisico.

Materiali: quando si selezionano i materiali da usare, si dovrebbero prendere in considerazione i seguenti dettagli importanti:

- Possibilità di essere puliti facilmente e rapidamente (sempre importante, ma soprattutto in tempi di pandemia)
- Stabilità e resistenza del materiale e della costruzione del prodotto
- I materiali e gli elementi dell'esercizio dovrebbero essere familiari alla persona affetta da demenza; i primi ricordi (gioventù, infanzia) sono gli ultimi ad essere persi
- Garantire una temperatura confortevole per la persona affetta da demenza quando usa i prodotti. Alcuni materiali, specialmente i metalli, sono eccezionali conduttori di calore e di freddo. Le persone affette da demenza sperimentano una maggiore sensibilità alle superfici calde e fredde
- Bisognerebbe evitare i bordi affilati e gli oggetti troppo piccoli per assicurarsi che (gli individui) siano sicuri.



Fonti:

<https://best-alzheimers-products.com/activities-for-alzheimers/games-for-people-with-alzheimers>

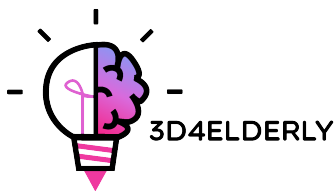
<https://www.activitiestoshare.co.uk/reminiscence-therapy-activities-for-dementia>

10. Come usare la stampa 3D in centri con persone affette da Alzheimer e anziani con demenza

Introduzione

La stampa 3D è il processo di produzione di oggetti solidi tridimensionali da un file digitale. È un'invenzione incredibilmente importante usata in molti campi diversi, come l'edilizia, il settore alimentare, l'aviazione e la sanità. Non è raro, al giorno d'oggi, leggere notizie sui progressi scientifici nel settore sanitario grazie all'aiuto della stampa 3D. Spesso, gli impianti di stampanti 3D erano solo sperimentali e parte di una tecnologia ancora marginale, ma oggi non è più così. Secondo l'articolo di P. D. Olson, negli ultimi dieci anni, più di 100.000 sostituzioni d'anca sono state stampate in 3D da GE Additive. Questa tecnologia si collega all'Alzheimer, che è un disturbo cerebrale irreversibile e progressivo che distrugge lentamente la memoria e le capacità di pensiero e, infine, la capacità di svolgere i compiti più semplici. La bio-stampa 3D è diventata una parte importante della ricerca scientifica di questa malattia. "Stampando da scansioni cerebrali reali, possiamo vedere quali aree del cervello sono colpite da malattie di demenza come l'Alzheimer", afferma la dottoressa *Elizabeth Coulthard* del *ReMemBr Group*. Per questo motivo, la stampa 3D viene utilizzata nei centri con persone affette da Alzheimer e anziani con demenza. L'uso della stampa 3D aiuterà queste persone, offrendo loro un'esperienza multisensoriale grazie agli strumenti creati.

L'Università dell'Arkansas ha collaborato con il centro *Methodist Village Senior Living* per fornire ai residenti, affetti da Alzheimer, oggetti ricreativi stampati in 3D. *Methodist Village* è un'organizzazione senza scopo di lucro, dedicata a migliorare la qualità della vita della popolazione anziana nella Arkansas River Valley. Ospita anche un Centro per l'Alzheimer, che comprende vari centri esperienziali di pittura, giardinaggio, pesca, cucina e altro. Ognuno è progettato per sostenere i residenti con problemi di memoria, dando particolare importanza agli elementi sensoriali: "Quando abbiamo pianificato la nostra Comunità di cura speciale per l'Alzheimer, sapevamo che era importante fornire la giusta stimolazione sensoriale", ha spiegato *Melissa Curry*, amministratore delegato dell'organizzazione. Per soddisfare questi residenti, Curry ha cercato una partnership con l'Università dell'Arkansas - Fort Smith. Contattando il dottor *Ken Warden*, rettore dell'*UAFS College of*



Applied Science and Technology, Curry gli ha chiesto se l'università potesse aiutarli a produrre un paio di set di dadi e bulloni stampati in 3D, che ricordano ai residenti il lavoro svolto durante la loro giovinezza. Il dottor Ken Warden ha affermato: "Questo progetto di stampa 3D mette in luce il modo in cui i nostri programmi possono lavorare in sinergia con costituenti esterni per educare i nostri studenti e allo stesso tempo soddisfare un bisogno della comunità".

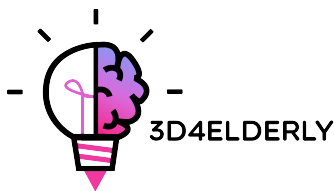
Nel centro *Methodist Village Senior Living*, i nuovi oggetti sensoriali stampati in 3D sono stati ricevuti dai residenti. Vedendo i dadi e i bulloni appena stampati, uno dei residenti affetti da Alzheimer, che amava 'aggiustare' le cose e metterle insieme, è rimasto affascinato. "È stato il primo ad usare i dadi e i bulloni, gravitando immediatamente verso di loro, riempiendosene le tasche per altri oggetti che si potrebbero dover riparare", ha aggiunto Melissa Curry. "Questi hanno rappresentato un'incredibile benedizione per lui e lo saranno anche per molti altri negli anni a venire".

L'azienda "Moai Technologies" sta cercando di migliorare la stampa 3D, sviluppando e testando la fattibilità delle stampanti 3D per creare repliche realistiche e modelli in scala ridotta di oggetti fisici che riflettono un aspetto significativo della vita passata di una persona. Potrebbe essere il giocattolo preferito o la macchina di famiglia. Questi oggetti sono usati come "aiuti" per simulare la reminiscenza. Questo nuovo approccio alla "personalizzazione" della terapia della reminiscenza si tradurrà in migliori risultati di salute mentale e fisica per gli individui affetti da demenza e migliorerà anche la qualità delle relazioni che hanno con il personale di assistenza diretta.

Secondo la ricerca "Creazione di modelli tridimensionali dell'Alzheimer", ogni modello di cervello e ippocampo stampato in 3D richiede circa 25-35 ore per la segmentazione e il lavoro di progettazione assistita dall'elaboratore. Il costo di un modello è di circa 900 dollari per l'uso della stampante, i materiali e la post-elaborazione.

In Europa, non ci sono molti esempi di utilizzo della stampa 3D per i pazienti affetti da Alzheimer o gli anziani con demenza. Secondo "Ricoh", un fornitore globale di tecnologia: "Come causa più comune di demenza, l'Alzheimer è ben riconosciuta, ma altre cause di demenza ricevono meno attenzione pubblica".

Il Centro di psicoterapia e psicoanalisi in Lituania non prevede per i malati di Alzheimer e gli anziani attività legate alla stampa 3D.



Uso

Per poter utilizzare la stampa 3D nei centri con persone affette da Alzheimer e anziani con demenza, ci sono 4 elementi necessari da tenere in considerazione: un progetto 3D, una stampante 3D, il materiale adeguato, e la conoscenza adeguata per usarli.

- Ottenere un disegno 3D:

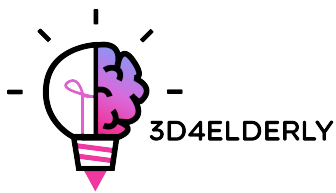
Se si deve stampare una foto o un documento con una stampante 2D, si inizia con un file jpeg, o un file pdf. La stampa 3D funziona allo stesso modo, si deve fornire al software un modello 3D in formato STL. Poi, sarà convertito nel G-Code che la stampante può leggere. Esistono diversi modi per ottenere il modello 3D. Il primo è quello di imparare a disegnare in tre dimensioni (disegnare il modello da soli). Un software semplice adatto a questo è 123 Design di Autodesk, o Fusion 360. Altri software liberi sono Onshape e Blender. La scelta del software dipenderà dal tipo di oggetti da disegnare.

Si possono anche scaricare diversi modelli 3D in formato STL pronti per essere utilizzati. Questo strumento è una piattaforma, in cui si può scaricare liberamente il modello digitale e si possono anche trovare alcune istruzioni per stampare correttamente il pezzo nella macchina. Secondo noi, la piattaforma più famoso e organizzata meglio è Thingiverse.

- Ottenere una stampante 3D:

Una volta realizzato il disegno 3D, un altro componente importante per poter stampare è un computer recente, perché si dovrà installare un programma slicer, e lo si dovrà anche usare per creare disegni e progetti 3D. Un programma slicer è l'ambiente di sviluppo necessario per convertire un file STL nel linguaggio che la macchina può interpretare. Ogni stampante 3D, di solito, dispone di un programma slicer e ci sono anche opzioni gratuite, come Ultimaker Cura.

Fatto questo, bisogna cercare la macchina. L'opzione migliore è quella di avere una macchina propria, in modo da poter realizzare i disegni, provare diversi modelli, fare interazioni, ecc. In caso contrario, ci sono diverse possibilità; esistono, infatti, alcune aziende, fablab, servizi online, ecc, che possono stampare in 3D per voi. Le aziende specializzate nella stampa 3D, solitamente, sono più costose dei fablab e dei servizi online, ma, dato che sono esperti del settore, possono produrre i pezzi migliori. Anche i servizi online sono una buona scelta, perché è possibile selezionare la tecnologia, il materiale, caricare il disegno, selezionare la spedizione e valutare i diversi prezzi di tutte le scelte. I Fablab sono laboratori di fabbricazione. Sono spazi aperti al pubblico per stampare pezzi e utilizzare le macchine. In questi laboratori, di solito, lavorano esperti del settore che aiutano i clienti con i loro progetti. In alcuni casi, si deve pagare per usare i servizi; in altri casi, è



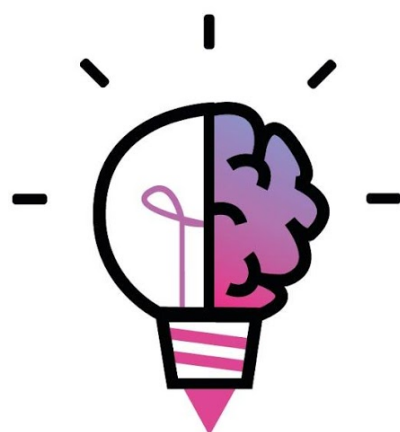
possibile usare le macchine liberamente. Controlla la rete nazionale dei fablab nel tuo paese!

- Ottenere il materiale adeguato

Ottenere il materiale adeguato per le stampanti è facile, come imparare la tecnologia che si usa per la stampa, e anche il macchinario. Nell'ambito del progetto 3D4ELDERLY, in alcuni capitoli, vengono spiegati in modo completo i vari materiali a seconda delle tecnologie.

- Conoscenza della stampa 3D

Infine, si dovranno avere le conoscenze adeguate per poter mettere insieme tutti gli elementi precedenti. Per far ciò, in alcuni capitoli, verranno spiegati tutti i vari passaggi per realizzare i pezzi fisici partendo da un file di modello digitale 3D.



3D4ELDERLY

CONSORZIO DEI PARTNER:

