



REGIONE PUGLIA

Bando “Supporto alla crescita e sviluppo di PMI specializzate nell’offerta di contenuti e servizi digitali – Living Labs SMART PUGLIA 2020”

Progetto RESCAP– Virtual design of living environments for residual capability of subjects with cognitive impairment

Deliverable 4 (D4)

RAPPORTO TECNICO CONTENENTE IL TEST E SPERIMENTAZIONE DI NUOVE TECNOLOGIE IN APPLICAZIONI REALI RISPONDENTI AI FABBISOGNI EFFETTIVI DELL’UTENZA

Data: 30 maggio 2015

Versione: 2.3

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

REGIONE PUGLIA.....	1
Deliverable 4 (D4).....	1
Versione: 2.3	1
1 Introduzione	4
2 moduli da testare	4
2.1 VALIDAZIONE DELLA PIATTAFORMA VIRTUALE.....	4
2.1.1 VALIDAZIONE DELL’ESPERIMENTO COGNITIVO	4
2.1.2 VALIDAZIONE DELL’ESPERIMENTO EMOZIONALE.....	5
2.1.3 CARATTERISTICHE DI UTILIZZO DELLA PIATTAFORMA VIRTUALE	6
2.1.4 TEST DEL 05/06/2015.....	6
2.1.5 EVENTUALI ANOMALIE O DISAGI RISCONTRATI DURANTE GLI ESPERIMENTI....	6
2.2 MISURAZIONE DEI PARAMETRI OGGETTIVI	6
2.2.1 I PARAMETRI OGGETTIVI REGISTRATI	7
2.2.2 EVENTUALI ANOMALIE RISCONTRATE.....	7
2.3 ESTRAZIONE DATI.....	7
2.3.1 Processo di estrazione dati	7
2.3.2 EVENTUALI ANOMALIE RISCONTRATE.....	7
2.4 UPLOAD PARAMETRI VERSO LA PIATTAFORMA REMOTA.....	8
2.4.1 PROCESSO DI UPLOAD.....	8
2.4.2 EVENTUALI ANOMALIE RISCONTRATE.....	8
2.4.3 CARATTERISTICHE DEI PATTERN RILEVATI.....	8
2.5 VERIFICA DEL SISTEMA DOMOTICO.....	8
2.5.1 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DOMOTICO ALLESTITO.....	8
2.5.2 UTILIZZO E INTERAZIONE DEL PAZIENTE CON IL SISTEMA DOMOTICO	9
2.5.3 VALIDAZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DOMOTICO e CONCLUSIONI	12
2.5.4 EVENTUALI ANOMALIE O DISAGI RISCONTRATI E RIMEDI.....	12
2.6 SCALE DI ADL.....	13
2.7 PIATTAFORMA REMOTA.....	13
2.7.1 Test interfacciamento medico curante.....	13

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai
fabbisogni effettivi dell’utenza

2.7.2	Comunicazione remota con il sistema domotico: invio della configurazione	15
3	GLI OBIETTIVI DELLO STUDIO NEUROFISIOLOGICO E IL TEST ESEGUITO	16
3.1	I SOGGETTI COInVOLTI	16
3.2	REGISTRAZIONI NEUROFISIOLOGICHE	17
3.3	test eseguiti	18
3.4	TEST DEL 13/03/2015	18
3.5	TEST DEL 09/04/2015	19
3.6	TEST DEL 05/06/2015	19
3.7	ANALISI DEI DATI	19

1 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere la fase di sperimentazione e i vari test che sono stati svolti su pazienti reali e gli obiettivi raggiunti.

2 MODULI DA TESTARE

2.1 VALIDAZIONE DELLA PIATTAFORMA VIRTUALE

Il processo di validazione della piattaforma virtuale è stato condotto durante le fasi sperimentali, in cui sono state riscontrate alcune problematiche relative all’uso del visore e al tempo prolungato di somministrazione.

2.1.1 VALIDAZIONE DELL’ESPERIMENTO COGNITIVO

La simulazione cognitiva ha come obiettivo lo studio neurofisiologico di tracciati EEG ed analisi P300 di soggetti immersi in realtà virtuale (attraverso ausilio tecnico Oculus Rift) per il riconoscimento di pattern predittivi di un miglior adattamento agli ambienti di vita domestici di soggetti con lieve decadimento.

Stimoli:

- Porta del bagno aperta e illuminata (stimolo raro);
- Porte corrispondenti alle diverse stanze (stimolo frequente).

La fase preliminare del protocollo della sperimentazione cognitiva prevede una registrazione EEG di base in assenza di specifica stimolazione della durata di 10 minuti al termine della quale il soggetto sarà immerso in realtà virtuale tramite ausilio specifico Oculus Rift Development Kit 2 (<https://www.oculus.com/order/>).

Per la registrazione EEG sarà utilizzato un analizzatore di biopotenziale con cuffia cablata (MICROMED System Plus).

La sperimentazione cognitiva prevede lo studio di una risposta elettroencefalografica di potenziale evocato P300 durante la visualizzazione di differenti scenari domestici; lo stimolo raro corrisponderà alla porta del bagno che cambierà posizione/colore/intensità di illuminazione a seconda dello scenario proposto.

L’esperimento si è svolto immergendo il paziente in realtà virtuale, chiedendogli di prestare attenzione alla porta del bagno e invitandolo a fornire un feedback, tramite click sul mouse, non appena egli pensa di averla individuata. La porta del bagno si distingue dalle altre perché è illuminata con una luce colorata che, durante l’esperimento, varia in maniera casuale assumendo tre differenti colori.

Seguendo il protocollo sperimentale, il paziente è stato guidato lungo un percorso a navigazione automatica ripetuto per 21 volte (7 percorsi per 3 colori diversi delle luce che illumina la porta del bagno) durante il quale, ad ogni ciclo, è stato somministrato lo stimolo raro oltre che quelli frequenti.

Dopo una fase iniziale di preparazione del caschetto EEG e del visore di realtà virtuale è stato avviato l’esperimento e avviata la registrazione del tracciato.

2.1.2 VALIDAZIONE DELL'ESPERIMENTO EMOZIONALE

Studio psicofisiologico di tracciati poligrafici quali Heart Variability Rate (HRV) e Sympathetic Skin Response (SSR) di soggetti con lieve decadimento cognitivo immersi in realtà virtuale attraverso ausilio tecnico Oculus Rift per il riconoscimento di pattern predittivi di un miglior adattamento agli ambienti di vita domestici di soggetti.

L’obiettivo della simulazione emozionale è quello di valutare la condizione di benessere di un paziente immerso in un insieme diversificato di scenari virtuali che si differenziano per condizione ambientali di luce, colorazione delle pareti e presenza di sottofondo musicale.

Il protocollo della sperimentazione emozionale prevede:

- **Fase 1.** Individuazione delle preferenze del paziente circa colori, genere musicale e intensità luminosa. Per ciascuno di questi domini il paziente indicherà sia il più piacevole sia il meno piacevole. Vengono di seguito esposti i valori disponibili per ciascuno dei tre domini.
 - Dominio dei colori: Si chiederà al soggetto di scegliere in un campione ristretto di colori rappresentativi dello spettro del visibile, ovvero, rosso, rosa, porpora, viola, indaco, blu, celeste, ciano, verde, verdechiaro, verde lime, giallo, ambra, arancione, arancione brillante, marrone, grigio, grigio freddo, nero, bianco.
 - Dominio dei suoni: Si chiederà al soggetto di scegliere tra le seguenti tracce strumentali:
 - *Jazz*: Duke Ellington - “Sophisticated lady”; Ella Fitzgerald – “Summertime”
 - *Classica*: Ludovico Einaudi - “Le onde”; Tchaikovsky - “Concerto per violino e orchestra”
 - *Pop Popolare*: Ennio Morricone - “C'era una volta in America”; Gino Paoli - “Quattro amici al bar”
 - *Ambient*: Enya - “Caribbean blue”; Rescap OST
 - Dominio dell'intensità luminosa: rappresenta una scelta tra illuminazione debole, media o intensa.
- **Fase 2.** Sulla base della combinazione delle indicazioni fornite dal soggetto nella “Fase 1” si creeranno otto differenti scenari e si procederà all’individuazione degli scenari migliore e peggiore secondo una valutazione soggettiva effettuata dal soggetto stesso che tramite scale SAM (Self-Assessment Manikin) esprime un giudizio su ciascuno degli otto scenari che egli esplora tramite immersione breve (~30 secondi) in realtà virtuale. In questa fase non si eseguono registrazioni EEG.
- **Fase 3.** Analisi oggettiva tramite registrazione EEG, HRV ed SSR durante l’immersione lunga (4~6 minuti) in realtà virtuale nei due scenari contenenti l’impostazione migliore e peggiore secondo i giudizi soggettivi espressi dal paziente nella “Fase 2”. In questa fase si prevede l’utilizzo della stimolazione laser anche più volte durante l’esposizione a un singolo scenario. La maggiore durata dell’immersione in realtà virtuale (4~6 minuti rispetto ai 30 secondi della fase precedente) è necessaria per permettere a parametri vegetativi quali HRV e SSR di portarsi a un valore costante e permettere la misurazione corretta.

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

Al termine è stato valutato il test SAM. I punteggi della SAM decretano lo scenario migliore e quello peggiore nei quali il paziente è stato nuovamente immerso per 7 minuti e durante i quali è stata avviata la registrazione EEG.

2.1.3 CARATTERISTICHE DI UTILIZZO DELLA PIATTAFORMA VIRTUALE

Il test cognitivo ed emozionale, realizzato in realtà virtuale, prevede una fase di setup. Le procedure iniziali che rendono operativo il sistema consistono nelle seguenti fasi:

- Posizionamento corretto del caschetto EEG/ECG sulla testa del paziente e lubrificazione con un gel dei contatti, che permette di migliorare la qualità dei segnali registrati.
- Breve acquisizione di prova del tracciato per verificare la correttezza dei segnali EEG.
- Collegamento al pc dell'Oculus Rift e posizionamento dello stesso sopra il caschetto EEG.
- Avvio del software di realtà virtuale e setup dell'esperimento virtuale tramite l'interfaccia di controllo: si impostano il colore preferito dal paziente, l'intensità luminosa e il brano musicale attraverso un'interfaccia grafica molto semplice e intuitiva nell'utilizzo.
- Avvio test in realtà virtuale: viene avviata la somministrazione del test emozionale e del test cognitivo.

2.1.4 TEST DEL 05/06/2015

L'esperimento è stato condotto presso il Dipartimento di Sc. Mediche di base, Neuroscienze ed Organi di Senso - Neurofisiopatologia del Dolore - Medico Responsabile Prof.ssa Marina de Tommaso presso l'Ospedale "Giovanni XXIII" di Bari, nel laboratorio di neurologia, su un paziente affetto da deficit cognitivo lieve.

Il test di funzionamento del sistema di realtà virtuale ha permesso di validare il sistema e controllare la buona riuscita dell'esperimento.

Dopo aver posizionato il caschetto EEG/ECG per il rilevamento dei segnali encefalografici sul capo del paziente e il visore di realtà virtuale Oculus Rift è stato avviato il software di simulazione virtuale.

Dalle prove effettuate si è potuta confermare l'integrazione del sistema di realtà virtuale con gli altri moduli del sistema e nel complesso non sono stati riscontrati problemi di alcun genere.

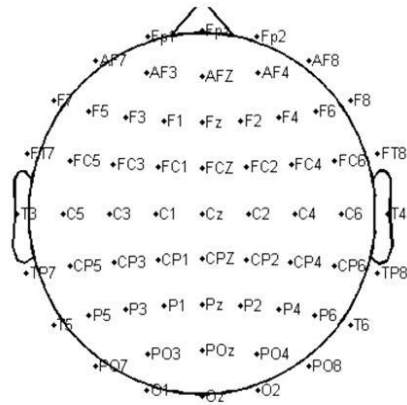
2.1.5 EVENTUALI ANOMALIE O DISAGI RISCONTRATI DURANTE GLI ESPERIMENTI

L'uso del visore di realtà virtuale Oculus Rift e la navigazione automatica hanno provocato in alcuni soggetti nausea e vertigini. In alcuni casi è stato necessario continuare l'esperimento utilizzando un monitor LCD tradizionale.

Nel test effettuato il 05/06/2015, non sono state riscontrate queste problematiche.

2.2 MISURAZIONE DEI PARAMETRI OGGETTIVI

Durante i test svolti presso Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Neurofisiopatologia del dolore, Medico Responsabile Prof.ssa Marina de Tommaso Uniba, l'Ospedale Pediatrico "Giovanni XXIII" di Bari, è stato fatto indossare ai pazienti un caschetto EEG-ECG con il quale è stato registrato il segnale elettroencefalografico (EEG), mentre veniva somministrato l'ambiente virtuale attraverso il visore Oculus Rift.



2.2.1 I PARAMETRI OGGETTIVI REGISTRATI

In seguito, è stato esaminato il tracciato precedentemente registrato, al fine di individuare le caratteristiche della risposta P300 (presenza, magnitudine, topografia, latenza) che si genera a grazie alla reazione di un soggetto ad uno stimolo ed è ritenuta espressione di un avvenuto processo cognitivo di discriminazione e categorizzazione degli stimoli.

2.2.2 EVENTUALI ANOMALIE RISCONTRATE

In alcuni pazienti è stata riscontrata la difficoltà nell'eseguire il test a causa degli effetti collaterali provocati dalla visione in realtà virtuale tramite Oculus Rift e a causa della scarsa compliance del campione dovuta all'età avanzata ed al deficit cognitivo dello stesso.

2.3 ESTRAZIONE DATI

2.3.1 PROCESSO DI ESTRAZIONE DATI

La procedura di estrazione dati è stata implementata attraverso la realizzazione di un algoritmo che, nota la struttura del file di input (formato proprietario MICROMED .TRC) estrae i dati di interesse per le successive analisi. Questa estrazione è stata completamente automatizzata e per verificarne il corretto funzionamento si è proceduto ad una serie di casi di test di confronto tra le informazioni estratte dall'algoritmo, quelle preventivamente inserite nel sistema MICROMED che produce materialmente il file e con software di terze parti in grado analizzare i file in input (EEGLAB – applicazione in dotazione all'utenza finale destinataria del progetto).

In tutti i casi analizzati l'algoritmo ha correttamente estratto le informazioni di interesse non presentando alcun difetto di funzionamento ad eccezione di alcune operazioni di tuning e di miglioramento dell'algoritmo stesso riportate nel pagato seguente.

2.3.2 EVENTUALI ANOMALIE RISCONTRATE

In caso di registrazioni temporalmente molto lunghe il sistema prototipale iniziale, non essendo ottimizzato, generava eccezioni relative all'occupazione di memoria. Una riscrittura dell'algoritmo implementando una elaborazione multi-thread ha permesso di superare anche queste eccezioni. Si ribadisce comunque che tali eccezioni erano solo di natura prestazionale, non sono mai state riscontrate eccezioni sulla correttezza dell'algoritmo e sulla bontà dei dati estratti.

2.4 UPLOAD PARAMETRI VERSO LA PIATTAFORMA REMOTA

2.4.1 PROCESSO DI UPLOAD

Il processo di trasmissione dei dati è basato su una comunicazione attraverso WEB Services e scambio dati distinta in un due momenti e relative componenti software separate:

- La prima raccoglie il file .TRC attraverso un client per PC desktop e lo trasferisce via WebServices al server di elaborazione
- La seconda dal server di elaborazione, trasferisce sempre via WebServices, ma in formato JSON alla piattaforma di gestione dei dati

Lo scambio dei dati in entrambe le modalità è stato implementato attraverso i protocolli di trasferimento standard messi a disposizione dai linguaggi di programmazione utilizzati.

Sono stati eseguiti anche in questo caso test di integrazione e di comunicazione tra le diverse componenti realizzate. I test hanno riportato tutti esito negativo, non si sono, cioè, verificati errori e malfunzionamenti.

2.4.2 EVENTUALI ANOMALIE RISCONTRATE

Anche in questo caso è stato necessario intervenire a una parziale riscrittura del codice che trasferiva i file dal CLIENT alla componente server di acquisizione ed elaborazione dati, sempre in caso di registrazioni temporalmente molto lunghe. Il problema in questo caso non era relativo all’occupazione di memoria, ma piuttosto relativo alla interazione utente: in caso di file di dimensioni dell’ordine dei 20-30MByte o superiori, il tempo necessario per il trasferimento del file, nonostante l’utilizzo di connessioni internet di velocità medio-alta, è comunque non trascurabile. La prima implementazione del CLIENT lasciava il sistema in uno stato di blocco per la durata del trasferimento del file in quanto si stava utilizzando una modalità di trasmissione sincrona; questo poteva essere percepito dall’utente finale come un blocco del sistema od un malfunzionamento. Per ovviare a questo comportamento si è implementato un metodo di trasferimento file asincrono (il trasferimento avviene in background rispetto all’esecuzione del CLIENT) che ha eliminato il presentarsi di situazioni di blocco. Il termine del trasferimento viene comunque segnalato all’operatore che sta utilizzando il CLIENT tramite apposita messaggistica.

2.4.3 CARATTERISTICHE DEI PATTERN RILEVATI

L’analisi dei dati relativi alle registrazioni neurofisiologiche e psicofisiologiche del campione fin ora testato è ancora in via di elaborazione. Il campione è ancora in espansione. Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli opportuni allegati nell’OR5 A5.2.

2.5 VERIFICA DEL SISTEMA DOMOTICO

Al fine di verificare il corretto funzionamento del sistema domotico sono stati effettuati dei test all’interno del demolab allestito presso l’azienda capofila AMT Services Srl.

Nei seguenti paragrafi verrà descritta la procedura di configurazione iniziale del sistema domotico e le modalità d’uso del sistema da parte del paziente.

2.5.1 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DOMOTICO ALLESTITO

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

Al termine della fase sperimentale, nella quale viene individuata la configurazione del sistema domotico più consona allo specifico paziente esaminato, si procede all’invio al server domotico dei parametri della prima configurazione dello stesso. Nel dettaglio, vengono impostati i seguenti parametri:

- Colorazione delle pareti.
- Valore di intensità luminosa.
- File audio da riprodurre all’interno delle stanze.

Questi parametri andranno a far parte di alcuni scenari che potranno susseguirsi nell’arco della giornata e anche durante le ore notturne.

Gli ambienti che rappresentano il demolab Rescap si trovano all’interno dell’azienda partner AMT e sono i seguenti:

- Presidenza AMT Services Srl.
- Sala riunioni.

In particolare, nella presidenza sarà possibile testare la colorazione delle pareti, effettuata attraverso gli striped RGB, e l’intensità luminosa (solo con lampade dimmerabili); nella sala riunioni sarà possibile testare l’intensità luminosa (luce naturale dimmerata tramite tende oscuranti e lampade dimmerabili); in entrambi gli ambienti si potrà diffondere della musica tramite due altoparlanti a controsoffitto (l’amplificatore e la sorgente dell’audio è situato in sala riunioni).

Le stanze sono comunicanti e permettono di ottenere un coinvolgimento completo, da parte del paziente, di tutte le caratteristiche dell’impianto domotico della Piattaforma Rescap.

2.5.2 UTILIZZO E INTERAZIONE DEL PAZIENTE CON IL SISTEMA DOMOTICO

Attraverso un tablet collegato alla rete wireless domestica (LAN), il paziente accede all’interfaccia di amministrazione dell’intero sistema domotico. Inizialmente gli viene mostrata la pianta del suo appartamento dove potrà accedere alle impostazioni dei singoli dispositivi semplicemente selezionando la stanza dove questi sono installati. Nello specifico il paziente imposta:

- Il colore dell’illuminazione delle pareti e se questa debba o meno spegnersi
- Una precisa intensità luminosa delle lampade led a soffitto oppure la gestione automatica delle stesse in relazione alla quantità di luce rilevata dai sensori di luminosità
- Il volume e il tipo di brano riprodotto e diffuso negli ambienti tramite gli altoparlanti installati

Si osserva una rapidità di familiarizzazione del paziente con le nuove tecnologie installate presso questi ambienti: la ragione è da ricercarsi nell’intuitività offerta dall’interfaccia tattile del tablet e dalle icone impiegate per rappresentare e localizzare ciascuno degli attuatori del sistema domotico.

Il punto che colpisce maggiormente il paziente è l’incredibile somiglianza tra l’ambiente virtuale in cui è stato immerso durante la precedente fase di simulazione in realtà virtuale e l’ambiente reale opportunamente modificato che egli esplora. Ciò conferma, inoltre, la bontà delle tecniche di acquisizione e virtualizzazione degli ambienti reali, una delle prime operazioni nel progetto Rescap.

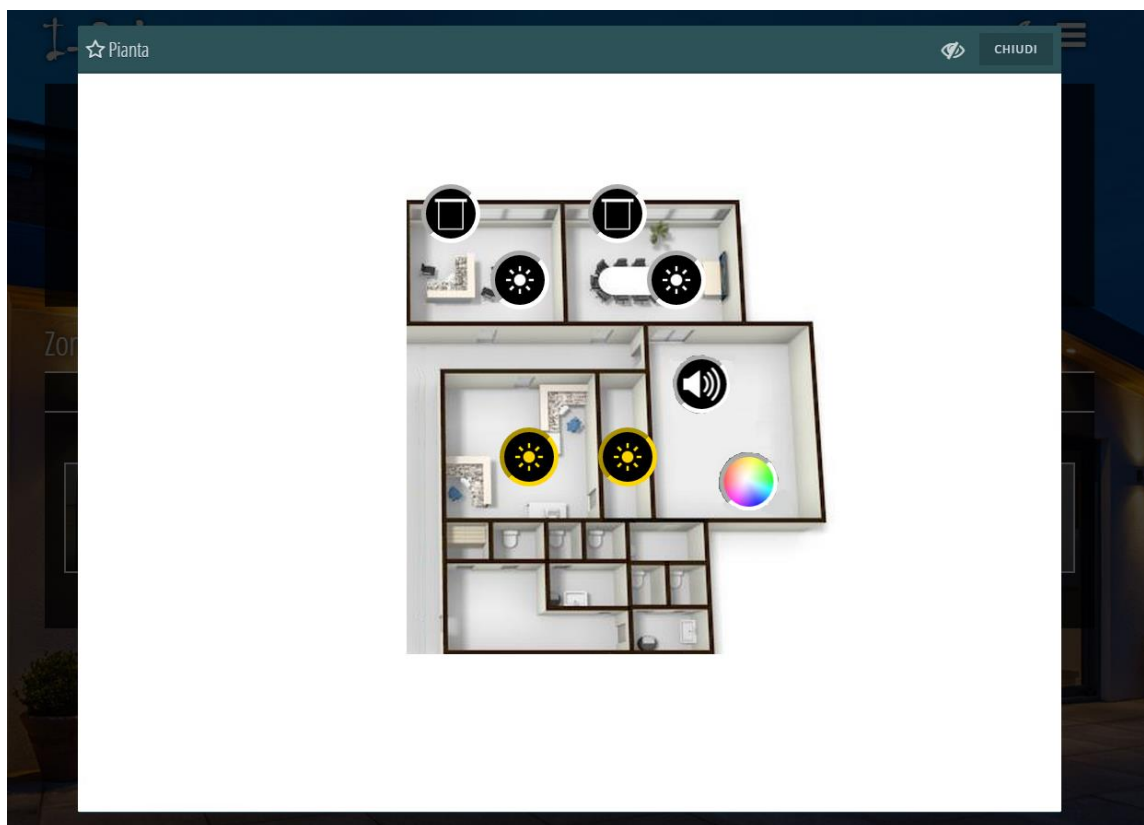


FIGURA 1 – SCHERMATA INIZIALE DELL'INTERFACCIA DEL SISTEMA DOMOTICO

In Figura 1 è riportata la schermata iniziale dell'interfaccia del sistema domotico contenente la pianta del demolab installato presso gli ambienti di AMT Services Srl. In questa pianta è possibile individuare diverse occorrenze di attuatori di diverso tipo, ovvero, luce principale, colorazione pareti, audio e tende, le cui impostazioni sono accessibili sfiorando la relative icona sul display del tablet.

Nei requisiti di progettazione dell'interfaccia si è più volte posta l'accento sull'accessibilità della stessa. L'avvenuta implementazione di questa caratteristica fa sì che vi sia rapidità di apprendimento dell'utilizzo da parte del paziente il che, abbinato all'intuitività dello schermo tattile, rende di facile utilizzo l'interfaccia di gestione del sistema domotico.

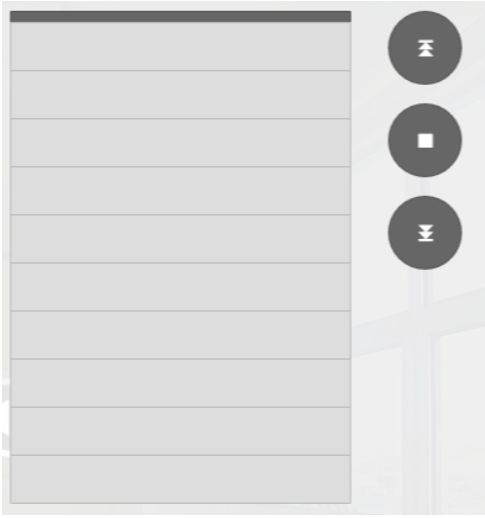
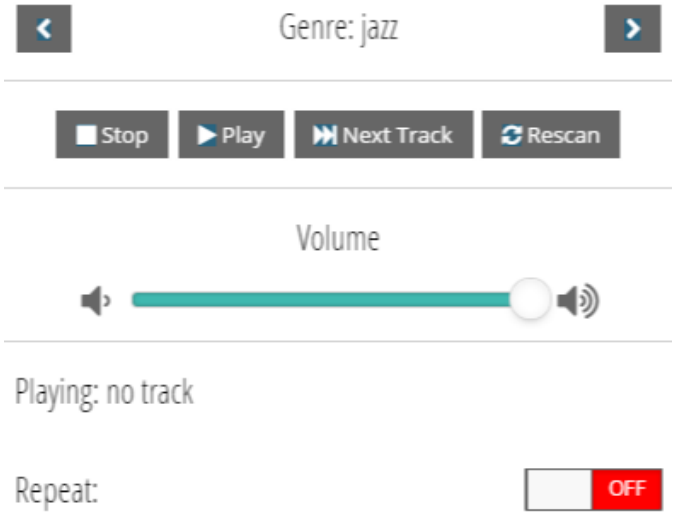
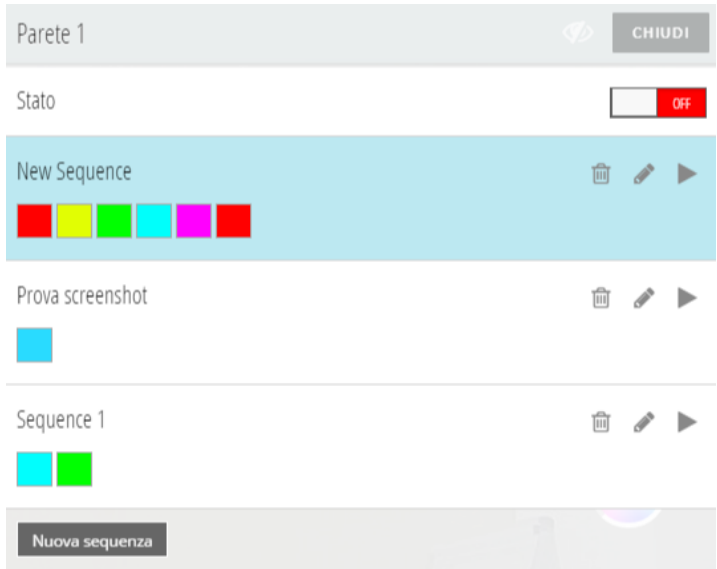
A demolab avviato, il paziente esplora nel dettaglio i due ambienti messi a disposizione da AMT Services per il demolab.

Com'è osservabile nella figura XY, in ciascun ambiente è evidenziata la presenza dei relativi attuatori dei dispositivi che è possibile raggiungere sia attraverso la pianta generale del demolab (o appartamento) sia tramite la selezione di una stanza in particolare.

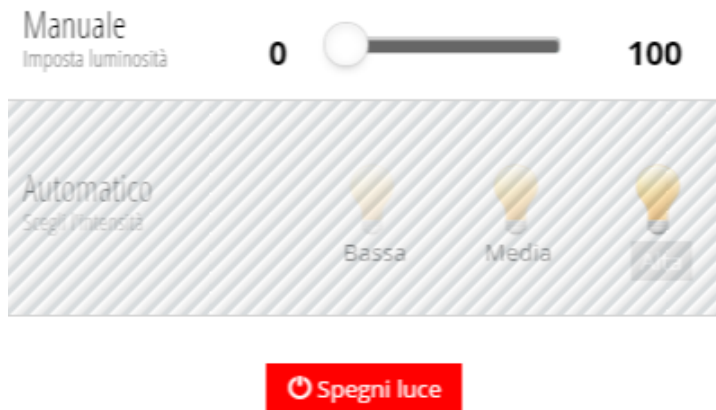
In entrambi i casi, effettuando un "tap" sull'icona in questione, si aprirà una schermata secondaria in cui sarà possibile intervenire sulla configurazione di quel particolare attuatore. Nella Tabella 1 sono elencati i diversi tipi di attuatori e l'aspetto della schermata secondaria di configurazione.

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

TABELLA 1 – L’ASPETTO DELLA FINESTRA DI IMPOSTAZIONI DI CIASCUNA TIPOLOGIA DI DISPOSITIVO

Tenda oscurante • Selezione altezza precisa • Completa chiusura • Completa apertura	
Diffusione sonora • Play/stop • Selezione volume • Switch ripetizione • Selezione per brani o per generi	
Colorazione pareti: • Creazione e selezione di sequenze di colori • Impostazione tempi di permanenza e dissolvenza dei colori (in secondi) • Accensione/spegniment o parete	

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

Illuminazione principale (lampade a soffitto) • Selezione modalità manuale • Selezione quantità di luce da mantenere negli ambienti (modalità automatica): bassa, media, alta.	
---	--

L’esperienza degli utenti ospiti del demolab viene valutata positivamente. In particolare, le due ragioni più frequentemente esposte dagli utenti sono le seguenti:

- Effettiva implementazione degli scenari precedentemente sperimentati in realtà virtuale e con la stessa configurazione: difatti, le aspettative non vengono deluse e il benessere scientificamente individuato durante le misurazioni fisiologiche in realtà virtuale viene effettivamente raggiunto una volta implementato tutto il sistema domotico.
- Facilità di comando e setup dell’ambiente attraverso un unico dispositivo touchscreen (ed eventualmente qualsiasi altro dispositivo connesso alla stessa rete locale in possesso di opportune credenziali di accesso).

La sicurezza del sistema domotico è implementata su tre fronti:

- Invocazione WS dal Web esterno: protetto con password. Si richiede anche la corretta creazione e impostazione di un firewall sul router-modem-gateway della rete domestica, dove esporre all’esterno esclusivamente il ws offerto dal sistema domotico (internamente raggiungibile sulla macchina del sistema domotico alla porta TCP 8080).
- Collegamento wireless alla LAN: protetto con passphrase WPA2 (o altra). Se il collegamento avviene tramite cavo ethernet, la sicurezza potrebbe essere demandata ad un meccanismo di controllo accessi fisici (controllo autorizzazioni dispositivi sulla base del codice MAC).
- Accesso alla schermata di amministrazione del sistema domotico: protetto con inserimento di credenziali (username + password).

Nella presentazione e addestramento all’utilizzo del sistema, si fa notare ai nuovi utenti la crucialità di questi aspetti e gli si raccomanda particolare attenzione.

2.5.3 VALIDAZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DOMOTICO E CONCLUSIONI

Il sistema domotico nella versione disponibile ai pazienti e realizzata al termine della durata normale del Living Lab Rescap presenta delle spiccate caratteristiche di accessibilità: infatti, i pazienti prendono facilmente confidenza con l’utilizzo di un dispositivo con interfaccia tattile come un tablet e con delle schermate di controllo con delle icone che rievocano la funzione del dispositivo.

I pazienti si prestano bene anche ai periodici invii delle risposte al test SAM, sempre tramite tablet, grazie anche alla rapidità di questo esame e alla user-friendliness dell’app.

2.5.4 EVENTUALI ANOMALIE O DISAGI RISCONTRATI E RIMEDI

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

- Disagi riscontrati e non gradimenti dei pazienti
- Interventi a breve termine e sviluppi futuri del sistema domotico.

E’ previsto un redesign del sistema di controllo delle strip led: infatti, l’utilizzo di un Raspberry Pi 2 come dispositivo di controllo dei driver delle strip led aggiunge una latenza dell’ordine dei secondi tra ricezione della richiesta AJAX dall’interfaccia del sistema domotico, fino all’effettiva attivazione, nelle giuste proporzioni, di tutti i led RGB delle strip led.

Tutti gli altri sistemi di controllo non presentano nessuna latenza rilevabile da parte dell’utente.

2.6 SCALE DI ADL

L’app Android sviluppata dal Consorzio CETMA viene eseguita su un tablet, dispositivo ritenuto il più idoneo all’interazione di soggetti affetti da lieve declino cognitivo, sul quale i medici effettuano il login sulla piattaforma remota con le credenziali (username e password) forniti da eResult; a login effettuato, si procede alternando tra somministrazione di uno dei sedici scenari emozionali e sua valutazione tramite l’app. Al paziente vengono sì mostrate le icone della scala SAM in cui è esplicitato il giudizio che il soggetto intende esprimere alla specifica domanda: ciò risulta molto più rapido ed intuitivo. Le risposte fornite, come richiesto dalle specifiche di progettazione, vengono inviate tramite web service alla piattaforma remota di gestione, in cui viene visualizzata la tripla di risposte per ciascuno scenario.

Per testare e sperimentare l’applicazione SAM Check si è proceduto ad un *Test di usabilità UCD (User Centered Design)* delle interfacce con gli utenti stessi. Tale tipologia di test è senza dubbio lo strumento più efficace per capire se un prototipo software presenta problemi di usabilità, in quanto consente di valutare eventuali mancanze e punti di forza. I dati raccolti in fase di test servono a identificare le difficoltà incontrate dagli utenti, individuarne le cause e porvi rimedio.

L’utente dell’applicazione in oggetto è non solo il medico o il caregiver, ma anche l’utente finale. A valle delle sedute di acquisizione che si sono svolte presso l’Utenza finale, è stato invitato l’utente (medico/caregiver o utente finale) ad esprimere i propri pensieri ad alta voce durante l’interazione con il sistema (metodo del "*thinking aloud*"), per esprimere eventuali dubbi e difficoltà incontrate nell’utilizzo del prototipo. L’utente è stato, inoltre, osservato senza condizionarne l’esecuzione dei compiti e senza fornire indicazioni nelle situazioni di difficoltà, eccetto nel caso di malfunzionamenti del prototipo.

Durante tali test, il team di usabilità si è occupato quindi di documentare l’evoluzione dell’interazione utente-sistema attraverso apposite griglie: è stato annotato il tempo impiegato dall’utente di test per portare a termine/abbandonare il compito, i percorsi di navigazione intrapresi, le domande/dubbi avanzati e gli eventuali errori commessi.

2.7 PIATTAFORMA REMOTA

2.7.1 TEST INTERFACCIAMENTO MEDICO CURANTE

Ai fini di validare l’efficienza della piattaforma remota Omniacare per lo svolgimento dell’attività medica, si è scelto in fase di test di seguire il medico mentre compie l’iter completo di gestione degli assistiti.

EResult ha fornito degli username da associare a nuovi assistiti. Dopo aver effettuato l’accesso alla piattaforma come Medico Rescap, utente medico precedentemente creato, le cui credenziali sono state comunicate ai partner, la creazione del paziente è avvenuta con l’inserimento dei dati anagrafici di un

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

paziente e l’associazione all’utente medico corrente. L’inserimento è andato a buon fine anche se il medico ha avuto delle difficoltà nell’associare l’utente assistito all’utente medico.

L’inserimento effettuato è stato verificabile seguendo il percorso CARE > Persone > Assistiti e visualizzando l’elenco di tutti gli assistiti associati al medico Rescap. Da qui, il medico ha potuto visionare, con soddisfazione, come poter gestire con semplicità informazioni anagrafiche e cliniche dei propri pazienti.

Al fine di garantire il corretto svolgimento dei test, eResult ha precedentemente creato dei Sensori corrispondenti alle componenti del sistema domotico, da associare, successivamente, all’utente Assistito che si prevedeva di creare. Quindi, prima di testare l’applicazione SAM Check, eResult mostra al medico come impostare l’associazione Sensore – Assistito.

A seguito di tale operazione, nella sezione CARE > Sensoristica > Device, si seleziona il Device definito per le operazioni di test. Si tratta di un Device virtuale, creato per rappresentare in piattaforma sia lo scenario cognitivo che quello emotivo.

Nella scheda Sensori, della maschera Device, vengono mostrati i sensori precedentemente associati al paziente; mentre, nella scheda Attuatori, oltre all’elenco delle componenti della centralina domotica, si vedrà nelle fasi successive il valore dell’impostazione corrente delle stesse.

2.7.1.1 TEST ANALISI ANDAMENTO IMPOSTAZIONI DOMOTICHE

Il test Cognitivo a cui è stato sottoposto il paziente prevede l’uso di un’applicazione sul tablet, realizzata da AMT Services, per il controllo del sistema domotico. Tramite l’applicazione il paziente modifica uno o più valori dei dispositivi domotici. Questo cambiamento viene inviato come rilevazione sensoristica alla piattaforma Omniacare tramite chiamata HTTP POST ai web services indicati da eResult. La comunicazione con la piattaforma avviene correttamente.

L’insieme di tutte le impostazioni personalizzate dall’utente, quindi le coppie (sensore, valore), sono raggruppate in un’unica attività. Il medico che valuta l’andamento dell’esercizio si dimostra soddisfatto della possibilità di visionare tutti i diversi scenari scelti dal paziente.

2.7.1.2 TEST RICEZIONE ALERT SU TEST SAM SCARSO

Per il “Caso cognitivo”, l’obiettivo di AMT è di misurare la P300 durante l’immersione in realtà virtuale al momento in cui sarà esposto a degli eventi che cambiano la realtà virtuale stessa (trigger: individuazione di una porta). I parametri estratti dalla P300 sono inviati alla piattaforma OMNIACARE tramite chiamata HTTP POST ai web services indicati da eResult. L’insieme delle diverse valutazioni viene registrato come unica attività, con indicazioni di indici e corrispondenti valori. eResult verifica la corretta comunicazione con i web services e ricezione dei dati. Il test, eseguito da AMT e dai medici, ha mostrato alcune perplessità in merito all’invio al web services di tutte le P300 come unica attività, in quanto risulta poco chiara la lettura.

Conclusa la sperimentazione dello scenario cognitivo, l’assistito è sottoposto al test da parte di CETMA, e con il supporto tecnico di eResult, risponde ad alcune domande per esprimere l’indice di gradimento degli scenari che ha osservato. Il valore delle risposte è inviato dall’applicazione SAM Check alla piattaforma OMNIACARE tramite chiamata HTTP POST ai web services indicati da eResult, la quale supporta il test verificando il corretto invio dei dati, l’immediata ricezione e la visualizzazione degli stessi in piattaforma.

Il medico accede, quindi, ad Omniacare dove potrà visualizzare gli indici espressi dal paziente ed esprimere una valutazione dell’attività svolta.

Il numero di domande da registrare come attività SAM sono decise da CETMA e comunicate ad eResult: solitamente, si tratta di sedici scenari e quindi sedici domande costituite ciascuna da tre sotto domande. L’esercizio utilizza degli indici i cui identificativi sono predefiniti da eResult e comunicati al CETMA come valore costante.

2.7.1.3 TEST VARIAZIONE MANUALE DELLE IMPOSTAZIONI DEL SISTEMA DOMOTICO

eResult ha predisposto un apposito form nella sezione Device, scheda attuatori, che permette al medico di reimpostare le componenti della Centralina Domotica. Cliccando sul pulsante “Invia” la

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

piattaforma Omniacare tramite una richiesta HTTP POST comunica le nuove impostazioni per il sistema domotico. Dopo aver concordato con AMT gli ID associati agli attuatori e i campi necessari per la corretta memorizzazione dei dati, eResult testa le chiamate al web service di AMT seguendo le istruzioni fornite. A seguito di alcuni chiarimenti in merito al formato dei dati, tutti i test eseguiti da eResult sono stati verificati in tempo reale dai tecnici di AMT, che hanno confermato l’avvenuta modifica delle condizioni ambientali. I tempi di risposta del Web service sono stati di circa 200 millisecondi e risultano in linea con tempi di risposta attesi per il tipo di tecnologia usata.

Anche il medico dopo aver analizzato lo scenario cognitivo, testa come reimpostare le componenti della Centralina Domotica. Quindi compila l’apposito form e, cliccando sul pulsante “Invia”, comunica le nuove per il sistema domotico. Anche in questo caso AMT ha verificato in tempo reale l’avvenuta modifica delle condizioni dei componenti della centralina. L’avvenuto invio delle impostazioni comporta anche un aggiornamento dei valori presenti nella sezione attuatori in corrispondenza di ciascuna componente. Il medico ha ritenuto efficiente questa funzionalità, che permette anche in un accesso futuro di visionare l’ultima impostazione inviata.

2.7.2 COMUNICAZIONE REMOTA CON IL SISTEMA DOMOTICO: INVIO DELLA CONFIGURAZIONE

Dopo aver concordato delle giornate e degli orari opportuni, considerata la tipologia di utilizzo quotidiano dei locali di AMT adibiti a demolab (sala per riunioni e sala presidenza), AMT ed eResult si interfacciano per lo svolgimento di alcuni test della comunicazione tra piattaforma remota e sistema domotico installato.

Vengono preventivamente comunicati indirizzo IP e porta dove poter invocare il web service esposto dal sistema domotico, e nome utente e password per l’autenticazione delle richieste rivolte al web service. In un secondo momento, come da specifiche, AMT Services comunica manualmente gli ID scelti per i dispositivi domotici e il corrispondente tipo.

All’inizio dei test, AMT inizializza il sistema domotico che rimane in uno stato di standby con tutti gli attuatori in posizione di default o “off” (luci a soffitto spente, tenda alzata, colorazione muri spenta, nessun brano audio in riproduzione). AMT inoltre provvede all’avvio della componente software che espone il web service all’esterno e che si occupa di interfacciarsi tra il sistema domotico e piattaforma remota di eResult, allo scopo di tradurre gli id dei dispositivi coinvolti nelle modifiche dal dominio ID di eResult al dominio ID di AMT e viceversa.

Dopo qualche minuto dal via libera dato da AMT, si ricevono le prime richieste HTTP POST contenenti le nuove impostazioni degli attuatori del sistema domotico.

AMT richiede l’invio di nuove configurazioni per proseguire il test del sistema. Vengono quindi ricevuti, dopo diversi minuti di attesa, un nuovo colore, un nuovo brano da riprodurre ad un volume diverso, un nuovo set point di intensità luminosa da mantenere negli ambienti.

Dopo altri tre invii con altrettante diverse impostazioni degli attuatori domotici, si conclude il corretto funzionamento della ricezione delle richieste HTTP POST per la modifica del sistema domotico.

Ogni sessanta secondi (un minuto), il sistema domotico raccoglie i valori di configurazione di ogni dispositivo domotico e li comunica alla piattaforma remota effettuando a sua volta una richiesta HTTP POST per la memorizzazione dei suddetti dati a scopo di monitoraggio. I tecnici di eResult confermano inserimenti in piattaforma della medesima frequenza e confermano altresì la correttezza dei dati inseriti.

Contrariamente a quanto stabilito in fase di progettazione, eResult richiede di effettuare dei test utilizzando ID dispositivi non decisi da AMT Services ma da eResult stessa. AMT asseconda questo nuovo scenario di test servendosi di un tool di configurazione degli ID sviluppato nella componente di interfacciamento tra sistema domotico e piattaforma remota. Anche con questo nuovo mapping di ID, le richieste HTTP POST in entrambe le direzioni funzionano a dovere.

3 GLI OBIETTIVI DELLO STUDIO NEUROFISIOLOGICO E IL TEST ESEGUITO

Nonostante l’andamento della moderna letteratura scientifica verso studi neurofisiologici eseguiti grazie ad ausili tecnici di realtà virtuale, non esistono in letteratura studi che abbiano valutato in maniera empirica ed attendibile la risposta elettroencefalografica di riconoscimento (P300) di Target specifico all’adattamento all’ambiente di vita domestico del soggetto anziano con decadimento cognitivo. L’utilizzo delle tecniche di registrazione EEG in realtà virtuale ha consentito di individuare pattern neurofisiologici e psicofisiologici di coinvolgimento soggettivo utili alla riqualificazione degli ambienti di vita. L’individuazione dell’espressione neurofisiologica potrebbe fornire gli elementi per il riconoscimento di output necessari ai fini di un adattamento dinamico e personalizzato degli ambienti domestici di soggetti con decadimento cognitivo.

Lo studio neurofisiologico prevede registrazioni poligrafiche di soggetti immersi in realtà virtuale e si suddividerà in due sessioni:

1. Sperimentazione Cognitiva

Studio neurofisiologico di tracciati EEG ed analisi P300 di soggetti immersi in realtà virtuale (attraverso ausilio tecnico Oculus Rift) per il riconoscimento di pattern predittivi di un miglior adattamento agli ambienti di vita domestici di soggetti con lieve decadimento cognitivo.

2. Sperimentazione Emozionale

Studio psicofisiologico di tracciati poligrafici quali Heart Variability Rate (HRV) e Sympathetic Skin Response (SSR) di soggetti con lieve decadimento cognitivo immersi in realtà virtuale attraverso ausilio tecnico Oculus Rift per il riconoscimento di pattern predittivi di un miglior adattamento agli ambienti di vita domestici di soggetti.

3.1 I SOGGETTI COINVOLTI

N.60 soggetti sono stati arruolati per lo studio e sono stati suddivisi in 3 gruppi

- Soggetti M/F di età compresa tra 18 e 60 aa – MMSE 30-24
- Soggetti M/F di età superiore a 60 aa in assenza di decadimento cognitivo - MMSE 30-24
- Soggetti M/F di età superiore a 60 aa con lieve decadimento cognitivo - MMSE 24-17

I soggetti sono stati reclutati presso gli ambulatori della Neurologia “Amaducci” del Policlinico di Bari.

In tutti i soggetti è stata eseguita una valutazione cognitiva mediante Mini Mental State Examination.

Tale Test è costituito da trenta item che fanno riferimento a sette aree cognitive differenti: orientamento nel tempo, orientamento nello spazio, registrazione di parole, attenzione e calcolo, rievocazione, linguaggio, prassia costruttiva. Il punteggio totale è compreso tra un minimo di 0 ed un massimo di 30 punti. Un punteggio uguale o inferiore a 18 è indice di una grave compromissione delle

abilità cognitive; un punteggio compreso tra 18 e 23 è indice di una compromissione da moderata a lieve, un punteggio pari a 26 è considerato borderline.

Di questi n.60 soggetti arruolati solo n.48 sono riusciti a portare a termine la sperimentazione; le problematiche riscontrate sono state diverse, tra le più rilevanti la difficoltà a sopportare gli effetti collaterali provocati dall’Oculus Rift per tutta la durata della sperimentazione. Ulteriore impedimento la scarsa compliance del campione selezionato a causa dell’età avanzata e del deterioramento cognitivo.

3.2 REGISTRAZIONI NEUROFISIOLOGICHE

Tutte le valutazioni sono state eseguite presso gli ambulatori di Neurologia “Amaducci” del Dipartimento di Scienze Mediche di base, Neuroscienze ed Organi di Senso di Bari.

1. Sperimentazione Cognitiva

La fase preliminare del protocollo della sperimentazione cognitiva prevede una registrazione EEG di base in assenza di specifica stimolazione della durata di 10 minuti al termine della quale il soggetto sarà immerso in realtà virtuale tramite ausilio specifico Oculus Rift Development Kit 2.

Per la registrazione EEG è stato utilizzato un analizzatore di biopotenziale con cuffia cablata (MICROMED System Plus).

La sperimentazione cognitiva prevede lo studio di una risposta elettroencefalografica di potenziale evocato P300 durante la visualizzazione di 16 differenti scenari domestici; lo stimolo raro corrisponderà alla porta del bagno che cambierà posizione/colore/intensità di illuminazione a seconda dello scenario proposto.

2. Sperimentazione Emozionale

Il protocollo della sperimentazione emozionale prevede:

- Fase 1: individuazione delle preferenze del paziente circa colori, genere musicale e intensità luminosa. Per ciascuno di questi domini il paziente indicherà sia il più piacevole sia il meno piacevole. Vengono di seguito esposti i valori disponibili per ciascuno dei tre domini.
 - Dominio dei colori: E’ stato chiesto al soggetto di scegliere in un campione ristretto di colori rappresentativi dello spettro del visibile, ovvero, rosso, rosa, porpora, viola, indaco, blu, celeste, ciano, verde, verde chiaro, verde lime, giallo, ambra, arancione, arancione brillante, marrone, grigio, grigio freddo, nero, bianco.
 - Dominio dei suoni: E’ stato chiesto al soggetto di scegliere tra le seguenti tracce strumentali:
 - *Jazz*: Duke Ellington - “Sophisticated lady”; Ella Fitzgerald - “Summertime”
 - *Classica*: Ludovico Einaudi - “Le onde”; Tchaikovsky - “Concerto per violino e orchestra”
 - *Pop*: Ennio Morricone - “C’era una volta in America”; Gino Paoli - “Quattro amici al bar”
 - *Ambient*: Enya - “Caribbean blue”; Rescap OST
 - Dominio dell’intensità luminosa: rappresenta una scelta tra illuminazione debole, media o intensa.

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

- Fase 2: sulla base della combinazione delle indicazioni fornite dal soggetto nella “Fase 1” sono stati creati otto differenti scenari e si procederà all’individuazione degli scenari migliore e peggiore secondo una valutazione soggettiva effettuata dal soggetto stesso che tramite scale SAM (Self-Assessment Manikin) esprime un giudizio su ciascuno degli otto scenari che egli esplora tramite immersione breve (~30 secondi) in realtà virtuale. In questa fase non sono state eseguite registrazioni EEG.
- Fase 3: analisi oggettiva tramite registrazione EEG, HRV ed SSR durante l’immersione lunga (4~6 minuti) in realtà virtuale nei due scenari contenenti l’impostazione migliore e peggiore secondo i giudizi soggettivi espressi dal paziente nella “Fase 2”. In questa fase è stato previsto l’utilizzo della stimolazione laser anche più volte durante l’esposizione a un singolo scenario. La maggiore durata dell’immersione in realtà virtuale (4~6 minuti rispetto ai 30 secondi della fase precedente) è necessaria per permettere a parametri vegetativi quali HRV e SSR di portarsi a un valore costante e permettere la misurazione corretta.

3.3 TEST ESEGUITI

A partire dal 23 febbraio sono stati eseguiti una serie di test presso il Dipartimento di Scienze Mediche di base, Neuroscienze ed Organi di Senso, Neurofisiopatologia del Dolore (Medico Responsabile Prof.ssa Marina de Tommaso) C/o l’Ospedale “Giovanni XXIII” di Bari, nel laboratorio di neurologia, su pazienti affetti da deficit cognitivo lieve, al fine di testare le diverse componenti dell’intero sistema di realtà virtuale.

Di seguito sono riportate le date dei giorni in cui sono stati eseguiti tali test:

- 23/02/2015
- 25/02/2015
- 04/03/2015
- 06/03/2015
- 13/03/2015*
- 18/03/2015
- 20/03/2015
- 25/03/2015
- 09/04/2015*
- 22/04/2015
- 27/04/2015
- 05/06/2015*.

Le date con il simbolo di * sono descritte nei paragrafi seguenti.

3.4 TEST DEL 13/03/2015

L’esperimento è stato condotto presso il Dipartimento di Sc. Mediche di base, Neuroscienze ed Organi di Senso - Neurofisiopatologia del Dolore - Medico Responsabile Prof.ssa Marina de Tommaso

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

C/o l’Ospedale “Giovanni XXIII” di Bari, nel laboratorio di neurologia, su un paziente affetto da deficit cognitivo lieve.

Dopo aver posizionato il caschetto EEG/ECG per il rilevamento dei segnali encefalografici sul capo del paziente, il visore di realtà virtuale Oculus Rift è stato avviato il software di simulazione virtuale.

Durante la somministrazione della scena virtuale, il paziente ha avuto un malore causato dalla nausea provocata dall’Oculus Rift.

Il test, tuttavia, è ripreso somministrando l’ambiente virtuale tramite monitor (si è dunque fatto a meno dell’Oculus Rift).

3.5 TEST DEL 09/04/2015

L’esperimento è stato condotto presso il Dipartimento di Sc. Mediche di base, Neuroscienze ed Organi di Senso - Neurofisiopatologia del Dolore - Medico Responsabile Prof.ssa Marina de Tommaso C/o l’Ospedale “Giovanni XXIII” di Bari, nel laboratorio di neurologia, su un paziente affetto da deficit cognitivo lieve.

Dopo aver posizionato il caschetto EEG/ECG per il rilevamento dei segnali encefalografici sul capo del paziente, il visore di realtà virtuale Oculus Rift è stato avviato il software di simulazione virtuale.

Durante la somministrazione della scena virtuale, il sistema di registrazione EEG si bloccava in seguito all’invio di più trigger, da parte del sistema di RV, in un tempo troppo breve per poter essere rielaborati dal sistema di registrazione.

Il problema è stato risolto rielaborando il percorso compiuto dall’agente automatico nel sistema di VR e inserendo un controllo più ristretto sull’invio dei trigger dal sistema di realtà virtuale verso il software di registrazione EEG.

Successivi test hanno confermato il corretto funzionamento del sistema, in seguito alle modifiche apportate.

3.6 TEST DEL 05/06/2015

L’esperimento è stato condotto presso il Dipartimento di Sc. Mediche di base, Neuroscienze ed Organi di Senso - Neurofisiopatologia del Dolore - Medico Responsabile Prof.ssa Marina de Tommaso C/o l’Ospedale “Giovanni XXIII” di Bari, nel laboratorio di neurologia, su un paziente affetto da deficit cognitivo lieve.

Il test di funzionamento del sistema di realtà virtuale ha permesso di validare il sistema e controllare la buona riuscita dell’esperimento.

Dopo aver posizionato il caschetto EEG/ECG per il rilevamento dei segnali encefalografici sul capo del paziente e il visore di realtà virtuale Oculus Rift è stato avviato il software di simulazione virtuale.

Dalle prove effettuate si è potuta confermare l’integrazione del sistema di realtà virtuale con gli altri moduli del sistema e nel complesso non sono stati riscontrati problemi di alcun genere.

3.7 ANALISI DEI DATI

I dati relativi alle registrazioni neurofisiologiche e psicofisiologiche sono stati memorizzati ed analizzati presso il Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso ,Università degli Studi “Aldo Moro” di Bari, Neurologia “Amaducci” per poi essere trasferiti in forma

Deliverable 4 (D4) – Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti ai fabbisogni effettivi dell’utenza

anonima ad una società partner per la Gestione, Conduzione e Coordinamento del Progetto RESCAP, quale Ser&Practices partecipante attivo per la “Definizione del protocollo di acquisizione dei dati rilevati dai dispositivi di misurazione e trasferimento/memorizzazione dei dati in un repository”. Tali dati, una volta trasferiti saranno visibili solo ed unicamente allo staff medico su di una piattaforma web creata ad hoc per il progetto RESCAP da una società partner per la Gestione, Conduzione e Coordinamento del Progetto RESCAP, quale EResult, attiva per la “Definizione e progettazione della piattaforma integrata per la gestione dell’utenza finale”.

L’analisi dei dati relativi a tutti i segnali del campione di studio fin ora testato è ancora in via di elaborazione. Il campione ancora in espansione.

Tuttavia si allega (allegato A) il risultato di uno studio preliminare effettuato in corso d’opera:

A P300 Clustering of Mild Cognitive Impairment Patients Stimulated in an Immersive Virtual Reality Scenario (Vitoantonio Bevilacqua et al, ICIC 2015).