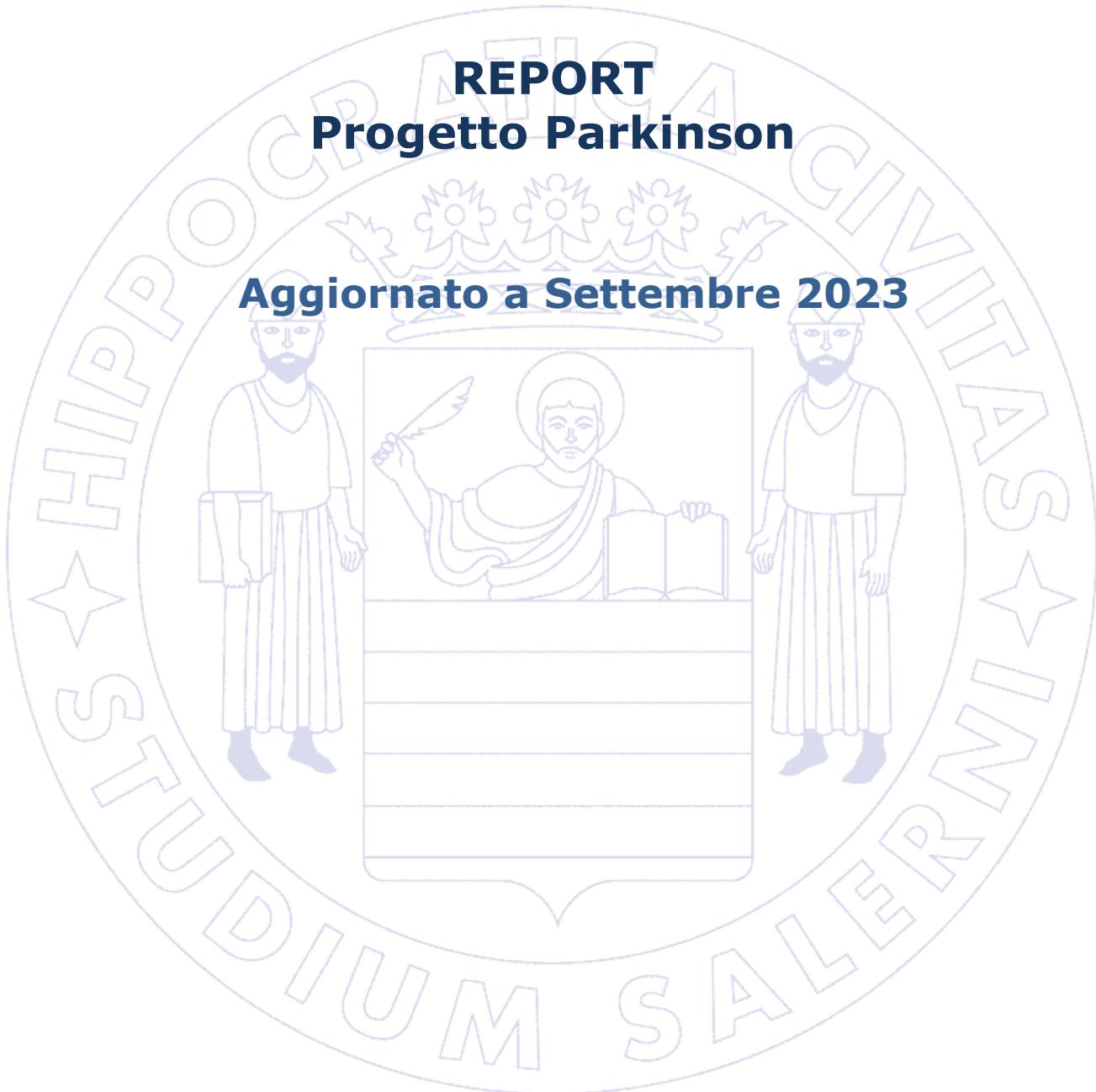




# REPORT Progetto Parkinson

**Aggiornato a Settembre 2023**





## Informazioni hardware

Tobii Pro Glasses 3 è un eye tracker indossabile ad uso accademico, commerciale ed industriale con lo scopo di catturare informazioni sul comportamento umano in un ambiente reale. In particolare, è progettato per catturare ciò che sta osservando chi lo indossa, fornendo al contempo dati precisi ed accurati. Il sistema è leggero e confortevole, quindi fornisce delle misurazioni precise permettendo al contempo all'utente di comportarsi in maniera naturale. Il sistema è composto da un'unità principale indossabile e un'unità esterna di registrazione.

L'unità principale è quella che effettua le misurazioni e che viene indossata sul capo. Si compone di molti sensori e videocamere che permettono il tracciamento dello sguardo.



- 1) Illuminatori ad infrarosso: 8 illuminatori ad infrarosso (4 per occhio) posizionati all'interno delle lenti, illuminano l'occhio per consentirne un tracciamento accurato.
- 2) Cavo di collegamento: cavo che collega l'unità principale all'unità di registrazione.
- 3) Telecamera di scena: una telecamera ad alta definizione che cattura un video in Full HD 25FPS di cosa sta osservando chi indossa l'unità. La telecamera ha un campo visivo di 160° in diagonale, 95° in orizzontale e 63° in verticale.
- 4) Microfono: registra i suoni di chi indossa il dispositivo e di ciò che lo circonda.
- 5) Telecamere: sono 4 telecamere (2 per occhio) che registrano l'orientamento e i movimenti degli occhi.
- 6) Attacco per accessori: consentono l'aggancio di accessori opzionali come lenti di sicurezza.



- 7) Nasello: naselli addizionali che possono essere cambiati ed usati per meglio adattare il dispositivo a chi lo indossa.





## Procedura di Acquisizione Dati

In condizioni di oscurità, il partecipante indosserà l'apposito dispositivo e si posizionerà di fronte a un monitor dal quale sarà proiettata una presentazione dettagliata. È fondamentale sottolineare che il partecipante non avrà la testa immobilizzata e, sebbene gli verrà richiesto di mantenere la massima immobilità possibile, la presentazione avrà una durata superiore ai sei minuti. L'individuo sarà incoraggiato ad esplorare liberamente lo scenario presentato, senza ricevere ulteriori istruzioni dall'esaminatore e senza alcun preavviso sul contenuto del compito.

*Sintesi:*

- *Durata media dell'esperimento: 6 minuti circa.*
- *N task: 4 (eseguiti due volte).*

### Strutturazione dell'esperimento:

a) Fase iniziale di Calibrazione:

- 1) schermo bianco: durata 2 secondi
- 2) viene visualizzato un "target" (rappresentato come un pallino) che appare per quattro secondi negli angoli in basso a sinistra, in alto a sinistra, in alto a destra e in basso a destra dello schermo
- 3) schermo bianco: durata 2 secondi

b) Task 1: Esplorazione visiva di scenari complessi di 4 immagini



- 1) tempo croce nera fissa: default 2 secondi
  - 2) tempo immagini: 5 secondi
- Ciascuna immagine è intervallata dalla croce di fissazione.



c) Task 2: Esplorazione visiva di 4 ambienti percorribili



3) tempo croce nera fissa: default 2 secondi

4) tempo immagini: 4 secondi

Ciascuna immagine è intervallata dalla croce di fissazione.

d) Task 3: Disautonomia (inizialmente 4 immagini “forti” scelte randomicamente tra 7 - Dal 14 maggio sono state selezionate da Vincenzo solo un subset.)

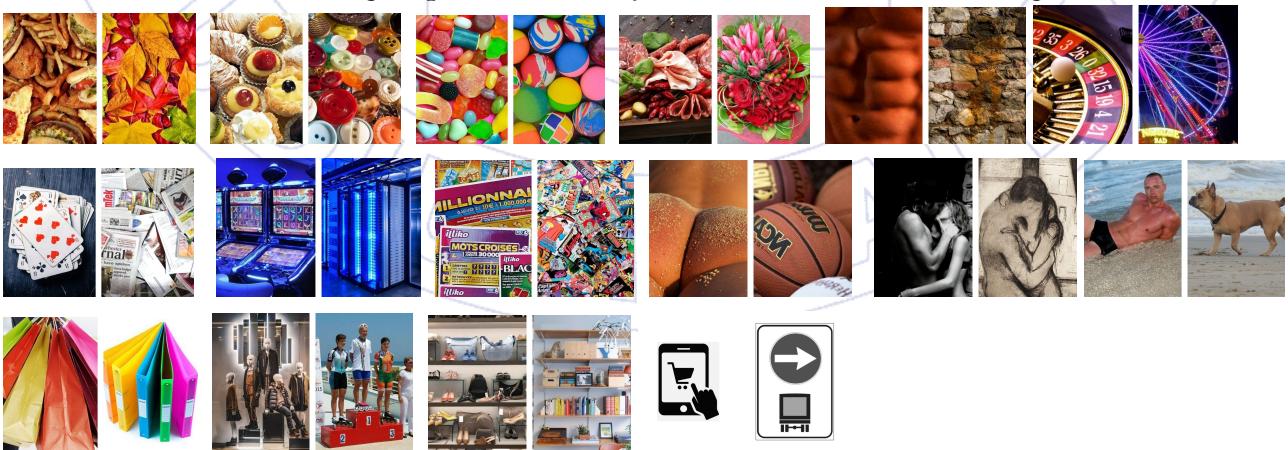


5) tempo croce nera fissa: default 2 secondi

6) tempo immagini: 4 secondi

Ciascuna immagine è intervallata dalla croce di fissazione.

e) Task 4: Decision making implicito (covertly visual attention), 16 immagini



7) tempo croce nera fissa: default 2 secondi



8) tempo immagini: 4 secondi

Ciascuna immagine è intervallata dalla croce di fissazione.

Vengono poi ripetuti i task. Le immagini mostrate antecedentemente sono visualizzate in ordine randomico e specchiate. In questa seconda ripetizione almeno una volta una croce sarà lampeggiante.

b) Task 1:

9) tempo croce: default 2 secondi

10) tempo immagini: 5 secondi

c) Task 2:

11) tempo croce: default 2 secondi

12) tempo immagini: 4 secondi

d) Task 3:

13) tempo croce: default 2 secondi

14) tempo immagini: 4 secondi

e) Task 4:

15) tempo croce: default 2 secondi

16) tempo immagini: 4 secondi





## Dati acquisiti

L'unità di registrazione salva e controlla i dati acquisiti dall'unità principale.

Una volta terminata la sessione di registrazione, i dati saranno salvati sulla scheda SD.

La scheda SD deve supportare i formati FAT32 ed exFAT.

Il file system FAT32 è limitato a file più piccoli di 4GB (circa 1 ora e 40 di registrazione), exFAT invece supporta file molto più grandi, fino a 16GB, ed è raccomandato per lunghe sessioni di utilizzo.

Al termine della registrazione l'unità produce, nella root principale della scheda, una cartella nominata con l'ora UTC e la data dell'acquisizione.

Nella cartella si trovano i seguenti file: meta, eventdata.gz, gazedata.gz, imudata.gz, recording.g3 e scenevideo.mp4.

- 1) Meta è una cartella che viene generata all'avvio della registrazione e contiene i seguenti metadati:
  - RuVersion: contiene la versione del firmware dell'unità quando è stata creata la registrazione.
  - RuSerial: contiene il numero di serie dell'unità di registrazione.
  - HuSerial: contiene il numero di serie dell'unità principale.
- 2) Eventdata.gz è un file di tipo .gz dove ogni riga contiene un oggetto di tipo JSON che è un insieme di dati in coppia nome/valore. Qui i nomi sono delle stringhe, mentre i valori rappresentano un tipo di dato. Le coppie sono separate tra di loro da ",", mentre nome e valore sono separati da ":". Il file contiene i dati relativi agli eventi, ossia azioni generate da o verso il dispositivo, come ad esempio scuotere, inclinare o ruotare gli occhiali.

I parametri presenti sono:

- type: tipo dell'oggetto JSON, in questo caso "syncport";



- timestamp: indica (in secondi) l'istante di tempo in cui sono stati acquisiti i dati, e ha come riferimento il tempo di inizio del video registrato;
- data: oggetto JSON che indica il contenuto specifico di ogni acquisizione;
- direction: indica la provenienza dell'evento, in particolare se è in entrata al dispositivo o in uscita;
- value: indica il valore della tensione generato dal segnale TTL, cioè 1 indica il valore di tensione alto, 0 indica quello basso.

3) Gazedata.gz è un file di tipo .gz che contiene oggetti di tipo JSON. Qui sono contenuti tutti i dati relativi allo sguardo come posizione e dilatazione di occhio desto e sinistro. In particolare si noti che in presenza di blink osserviamo un'assenza di dati. Anche in questo caso troviamo delle coppie nome valore separate da ":", ed a loro volta le coppie sono separate tra di loro da ",".

I parametri presenti sono:

- type: indica il tipo dell'oggetto JSON, in questo caso "gaze";
- timestamp: indica in secondi l'istante di tempo in cui sono stati acquisiti i dati, e ha come riferimento il tempo del video registrato;
- data: indica lo specifico dato acquisito ed è a sua volta un oggetto JSON;
- gaze2d: indica la posizione dello sguardo mediante delle coordinate normalizzate (tra 0 ed 1).

*La coordinata "[0,0]" corrisponde all'angolo in alto a sinistra, mentre la coordinata "[1,1]" corrisponde all'angolo in basso a destra. Il primo valore della coordinata indica la posizione sull'asse orizzontale, mentre il secondo quella sull'asse verticale;*

- gaze3d: indica la posizione di convergenza dello sguardo in relazione alla telecamera di scena. Si basa su un sistema a tre dimensioni dove x ed y si riferiscono rispettivamente al movimento orizzontale e verticale dello sguardo rispetto alla telecamera di scena stessa. La z, invece, si riferisce alla distanza tra quello che si sta osservando e la telecamera di scena. Tutti i valori riportati sono in millimetri;
- eyeleft/eyeright: anche questo è un oggetto JSON e riporta i dati relativi ad occhio destro e sinistro;



- **gazeorigin:** indica la posizione dell'occhio rispetto alla telecamera di scena. Il sistema è basato su tre dimensioni in cui l'asse x indica la posizione orizzontale dell'occhio, l'asse y indica quella verticale, mentre l'asse z indica la distanza tra l'occhio e la telecamera di scena. Tutti i valori riportati sono in millimetri;
  - **gazedirection:** indica la direzione dello sguardo. Il sistema è basato su tre dimensioni in cui l'asse x indica la posizione orizzontale dell'occhio rispetto a quello che si osserva, l'asse y indica la posizione verticale dell'occhio rispetto a quello che si osserva, mentre l'asse z indica la distanza tra l'occhio e quello che si osserva. I valori riportati sono coordinate normalizzate;
  - **pupildiameter:** indica il diametro della pupilla. Il valore è riportato in millimetri.
- *Frequenza campionamento del dispositivo, pari a 100 Hz (significa 100 campioni al secondo).*

## Dati utilizzati nello studio

Attraverso l'utilizzo dei Tobii pro glasses 3 vengono acquisiti i seguenti dati:

Ai fini dello studio vengono considerati i seguenti dati acquisiti dai Tobii Pro Glasses 3:

- dati relativi alla posizione dello sguardo (gaze2d)
- dati pupillometrici (pupildiameter): vengono presi in considerazione il timestamp (tempo di riferimento dall'inizio del video in cui è avvenuta la registrazione del dato), diametro occhio destro, diametro occhio sinistro.
- video della scena, POV del paziente (scenewideo).

## Dati non utilizzati nello studio

Le registrazioni dei Tobii Pro Glasses 3 includono anche dati provenienti da tre Unità di Misura Inerziale (IMU):

- *Dati dell'accelerometro*

L'accelerometro misura l'accelerazione dell'unità di testa. L'accelerazione è misurata lungo tre assi nel sistema di coordinate dell'unità di testa in m/s<sup>2</sup>. Quando è a riposo, il sensore IMU nell'unità di testa segnalerà un'accelerazione di circa ~9.8 m/s<sup>2</sup> verso il



basso (valore negativo nel componente y). L'accelerometro viene campionato a 100 Hz.

- *Dati del giroscopio*

Il giroscopio misura la rotazione intorno a tre assi. I dati vengono campionati a  $\sim$ 100 Hz.

- *Dati del magnetometro*

Il magnetometro misura l'intensità del campo magnetico circostante lungo tre assi.

Questo può essere utilizzato per stimare l'orientamento dell'unità di testa dei Glasses

3. Tenere presente che il magnetometro sarà influenzato dalle emissioni

elettromagnetiche di apparecchiature elettroniche tenute vicino all'unità di testa. I dati del magnetometro sono misurati in micro Tesla e vengono campionati a  $\sim$ 10 Hz.

Gli IMU, in particolare il magnetometro, possono essere influenzati da campi magnetici esterni, come quelli generati da apparecchiature elettroniche circostanti. Questo può portare a errori nell'orientamento stimato. **Si era quindi deciso di lavorare sul dato più pulito possibile e non influire sulla precisione dei dati risultanti.**



## Acquisizioni

*Operazioni preliminari:* Eliminazione delle acquisizioni non attendibili sulla base della visione del video (eccessivo movimento del capo, interferenze + varie ed eventuali), eliminazione delle acquisizioni associate ai file corrotti.

*Sintesi campioni:* Dettagli riguardo le acquisizioni effettuate sono presenti nel file “*scheda pazienti eye tracker.xls*”.

**Numero totale di campioni acquisiti i cui dati risultano analizzabili: 45**

**Numero di campioni ritenuti idonei per l'analisi: 17**

**9 Maschi & 8 Femmine**

**N Pazienti PD: 13**

**N Controlli sani HC: 4 (3 con miopia).**

*Osservazioni:*

Il soggetto 033 (selezionato) non ha presenza di blink.



# Algoritmi implementati

## Informazioni preliminari

Si definisce *fase pre-cognitiva* dalla comparsa dello stimolo visivo - *tempo 0* - fino a 300 ms dopo; *fase cognitiva* (a partire dal 301ms).

**1. FISSAZIONI:** si parla di fissazione se la distanza quadratica tra le coordinate di due campioni successivi risulta inferiore a  $\text{maxDist}=0.01$  e la durata della fissazione risulta maggiore o uguale a  $\text{minDur}=200$  millisecondi (0,2 secondi) in poi.

È possibile reperire dati su:

- 1) **Numero** medio, minimo, massimo di fissazioni per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva.
- 2) **Durata** media, minima, massima delle fissazioni per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva.
- 3) **Time-to-first fixation** medio, minimo, massimo per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva.

**2. PUPILLE:** dato di misurazione ottenuto dall'hardware.

Vista l'elevata frequenza di acquisizione, per lo studio sulle pupille è stata richiesta una fase di campionamento a intervalli sui dati, **ogni 30 millisecondi**.

Ciò significa che, prese tre righe, viene applicata la media sui tre valori dell'intervallo e si ottiene un nuovo valore campionario di misura della pupilla, associato alla media dei 3 timestamp corrispondenti.

Il procedimento è parametrizzato, ed è possibile allargare o restringere l'intervallo di campionamento. Tale procedura di campionamento (soprattutto per intervalli ampi) comporta inevitabilmente una perdita di informazioni. Al fine di garantire una buona conservazione dei dati anche per intervalli di campionamento più ampi è stata implementata



in aggiunta anche una procedura di campionamento alternativa: *campionamento a finestra scorrevole (sliding window)*.

La finestra scorrevole invece di campionare i dati a intervalli regolari, utilizza una finestra di dimensioni fisse che scorre lungo i dati di input. Questa tecnica permette di avere una risposta temporale dinamica alle variazioni nei dati, riportando una maggiore sensibilità ai cambiamenti. In generale, il campionamento a finestra scorrevole è particolarmente utile quando si analizzano segnali che possono avere comportamenti dinamici o quando si desidera ottenere una visione dettagliata delle variazioni temporali nei dati. Ciò si traduce, in una maggiore conservazione delle informazioni che risultano importanti per lo studio che si intende effettuare.

*Osservazioni:* È possibile quantificare la perdita di dati, considerando il numero di blink presenti nel file non campionato. Se il numero di blink tra il file campionato e quello non campionato si discosta per niente o di poco allora non c'è stata una perdita di informazioni significativa, in caso contrario, sì.

È possibile reperire dati su:

- 1) Il **diametro** minimo, medio e massimo raggiunto per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva, per il file non campionato (originale) e/o campionato per intervalli fissi (ogni 30 millisecondi) o con finestra scorrevole.
- 2) Il **differenziale tra il diametro minimo** in una certa parte dell'esposizione e il **diametro massimo** in un'altra per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva, per il file non campionato (originale) e/o campionato per intervalli fissi (ogni 30 millisecondi) o con finestra scorrevole.
- 3) **Media dei diametri minimi/massimi misurati durante l'esposizione - media dei diametri misurata durante l'intera esposizione per la visualizzazione dell'intero stimolo**, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva, per il file non campionato (originale) e/o campionato per intervalli fissi (ogni 30 millisecondi) o con finestra scorrevole.



**4) Media dei differenziali tra i diametri minimi/massimi/medi misurati per ciascuna esposizione e il diametro di riferimento totale** per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva, per il file non campionario (originale) e/o campionario per intervalli fissi (ogni 30 millisecondi) o con finestra scorrevole.

**5) Velocità min, media e max di dilatazione pupillare** per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva, per il file non campionario (originale) e/o campionario per intervalli fissi (ogni 30 millisecondi) o con finestra scorrevole.

**6) Per il task dicotomico** indicare quale delle due immagini induce la **reazione più intensa**, in termini di: escursione di diametro pupillare (quindi diametro min, medio e max), velocità di reazione e numero di oscillazioni

**7) Calcolo della baseline** per il diametro pupillare. Per baseline si intende la media dei valori della pupilla che ricadono a partire dal 700 al 730esimo millisecondo dall'inizio di un determinato stimolo.

**8) Percentuali di variazione** dei dati pupillometrici rispetto al **valore della baseline**, di seguito un esempio:

merged													
Timestamp	EyeLeftDiameter_selected	EyeRightDiameter_selected	AverageLeftAndRight_selected	Task	Img	EyeLeftDiameter_base	EyeRightDiameter_base	AverageLeftAndRight_base	PercentageDiffEyeLeft	PercentageDiffEyeRight	PercentageDiffAvg		
0 62.027258	0.988441350450982	0.9160146713259836	0.957293033063795	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	67.7378293945452	1.0792271038768714	52.0112325899797			
1 62.05726900000001	2.74148718516019	2.87722697412211	2.8045814750000001	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	4.9563742474856904	322.51415693690126	42.817375666971			
2 62.05726900000001	2.932995629564103	1.8331017424265544	2.415917837080811	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	2.16973747890803	102.16644556648143	21.61020208520737			
3 62.11798600000001	2.91100008146973	2.716385596237386	2.8173629850269415	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	4.756583415466105	199.4574179304468	41.82937130850581			
4 62.14798600000001	2.91380401269183774	2.765640129017077614	2.9471387071801895	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	4.671052707091756	204.4057918184268	43.08704320276712			
5 62.17726800000001	1.9557788648872288	1.85207120077493	1.9014240503311157	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	36.3020330283294	104.370020652489548	4.22641273950054			
6 62.20795800000001	1.965953020858901	2.776902194240771	2.368731837660981	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	36.073020569146027	206.41217750276714	19.23809156979433			
7 62.23728800000001	2.902089851975603	2.74598269052461	2.838407277660008	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	4.0696797899205371	203.011321278285	42.88619408120366			
8 62.23728800000001	2.947407746303788	2.7505485897061028	2.8489665823404999	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	3.849484416048757	303.507136104048671	43.4114327154327			
9 62.23728800000001	1.9570359407366	2.73050687454948	2.347181254297895	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	36.1021959564896	201.979904080494	18.15378220608472			
10 62.23728800000001	1.994848036397054	2.734261115382048	2.364584683084557	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	34.9556811443009	201.7167837288711	19.0720407574727			
11 62.33728800000002	2.988031452187478	2.709508695874238	2.847771744344381	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	2.861188171438207	198.08545715814876	43.35210520468601			
12 62.33728800000002	3.011485485174642	1.852560252072101	2.4320120316733004	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	1.806700255798703	104.42400277048272	22.4325024391914			
13 62.41795800000002	2.9998135566711428	2.708130677541097	2.8539721171061103	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	2.1667333506479562	196.8337326649526	43.664040312903			
14 62.44795800000002	2.986669157054982	2.7656925452677407	2.87646458511447907	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	5.5501129501880323	205.46673047403314	44.8977989715484			
15 62.44795800000002	2.9670368830362954	2.7624847888046553	2.8847608350654746	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	3.25564640200314264	204.83117529280878	44.2073014505492			
16 62.50728800000002	2.97168111014746	3.0360848065873428	2.962273910544075	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	3.104032211773471	5.145811856869964	1.222372362561334			
17 62.53728800000002	2.972747907189393	0.972479343143006	1.9720313625412004	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	3.0962462954913969	7.3099173930127396	0.707837242160349			
18 62.55728800000002	3.012429324798584	1.8055329119384421	2.953891118367513	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	7.760223737688138	108.945172382713193	23.524786712410065			
19 62.55728800000002	3.006831904912956	1.972382086350720	1.972382086350720	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	1.367830248682071	3.49788650586556	0.73301280610585			
20 62.65728800000002	3.013984362284523	1.804188205168777	2.429087837270102	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	1.742637103791174	99.086386145807079	21.268502329341066			
21 62.65728800000002	1.0038961823985087	1.8213210900824592	1.812586300804242	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	87.26781459344599	100.9768368886993	28.89236051051062			
22 62.65728800000002	3.0303523540498628	2.820410861081608	2.8304148710077914	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	1.1900718276584688	190.26540701902637	42.48497277248403			
23 62.71726800000002	3.06687900395182	0.906234343846639	1.986551723709106	Cross_Imgage_73	0 3.06687900395182	0.906234343846639	1.9965661723709106	0.0	0.0	0.0			



**BLINK:** è stata considerata la durata di un blink dell'occhio umano pari a circa 100-400 millisecondi (0,1-0,4 secondi). Da qui sono state gestite le seguenti tre casistiche:

- ❖ Una riga o più righe consecutive in cui c'è uno 0 o su EyeRightDiameter oppure su EyeLeftDiameter (o su entrambi) e che corrispondono ad una durata minore di 100 millisecondi, vengono considerati come anomalie o errori di acquisizione da poter eliminare a priori.
- ❖ Se si verifica una situazione in cui SOLO per uno dei due occhi i dati continuano ad essere 0 per più di 100 millisecondi allora conserviamo l'informazione (considerandola come la chiusura di un unico occhio). Per esempio, se si ha una situazione in cui si ha EyeRightDiameter= x EyeLeftDiameter= 0, se la stessa situazione si ripete dai 100 ai 400 millisecondi allora viene considerata come chiusura del solo occhio sx.
- ❖ Se si verificano misurazioni consecutive con 0 su EyeRightDiameter e su EyeLeftDiameter dai 100 ai 400 millisecondi allora l'informazione viene conservata e considerata come blink.

È possibile reperire dati su:

- 1) **Numero** medio, minimo, massimo di **blink** per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva quando il blink avviene solo per un occhio o per entrambi.
- 2) **Durata** media, minima, massima di **blink** per la visualizzazione dell'intero stimolo, della sola fase pre-cognitiva e/o cognitiva quando il blink avviene solo per un occhio o per entrambi.
- 3) **Numero** di blink asincrono per ciascuno stimolo **con indicazione dell'occhio**.

## GAZE:

È possibile visualizzare a schermo la posizione dello sguardo.



## Esempi di Grafici già prodotti su alcune di queste infomazioni

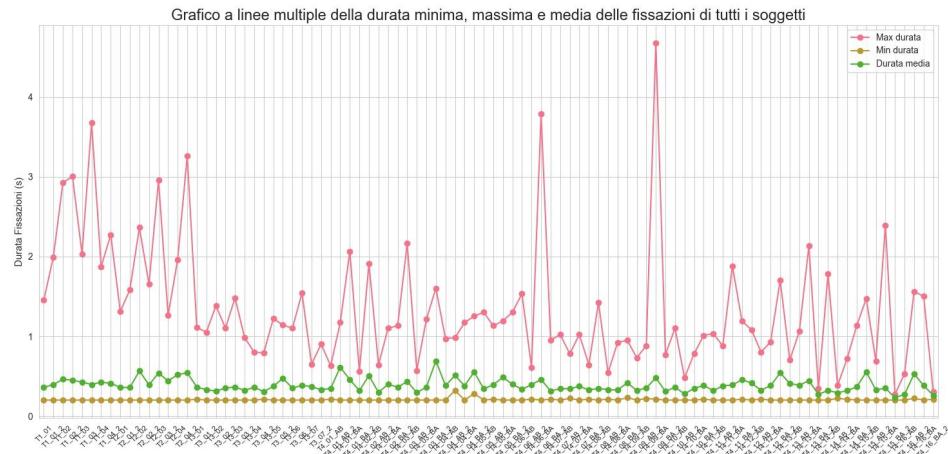


Grafico a linee multiple della durata minima, massima e media delle fissazioni per Task di tutti i soggetti

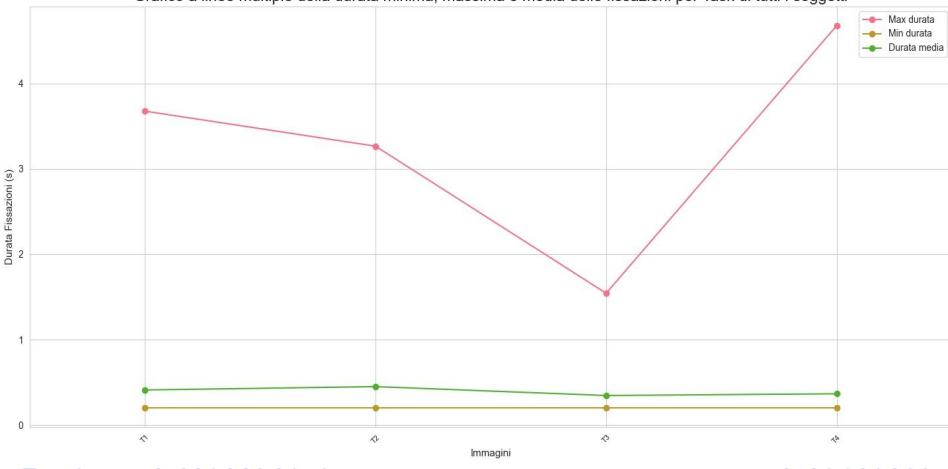


Grafico a linee multiple della durata minima, massima e media delle fissazioni per Task di tutti i soggetti

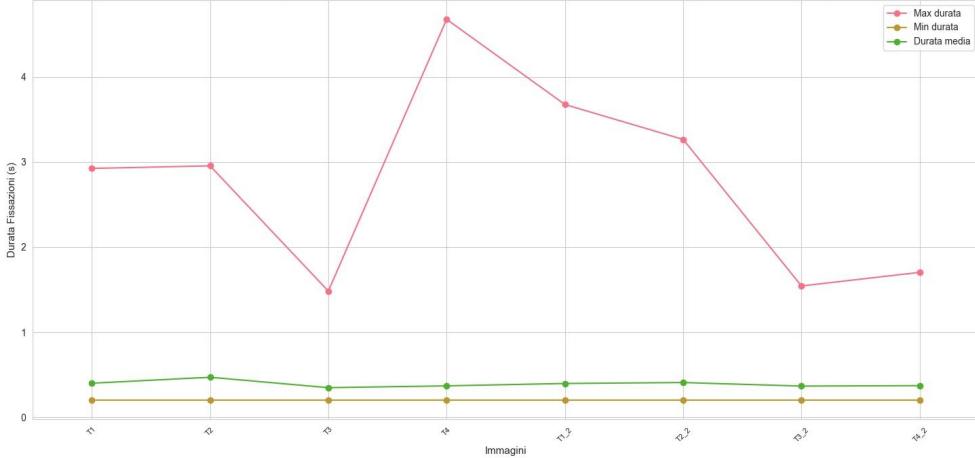
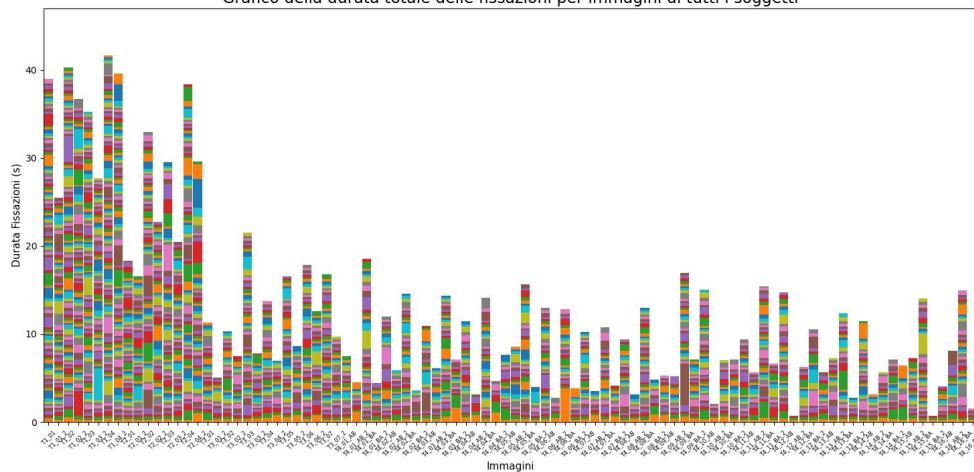
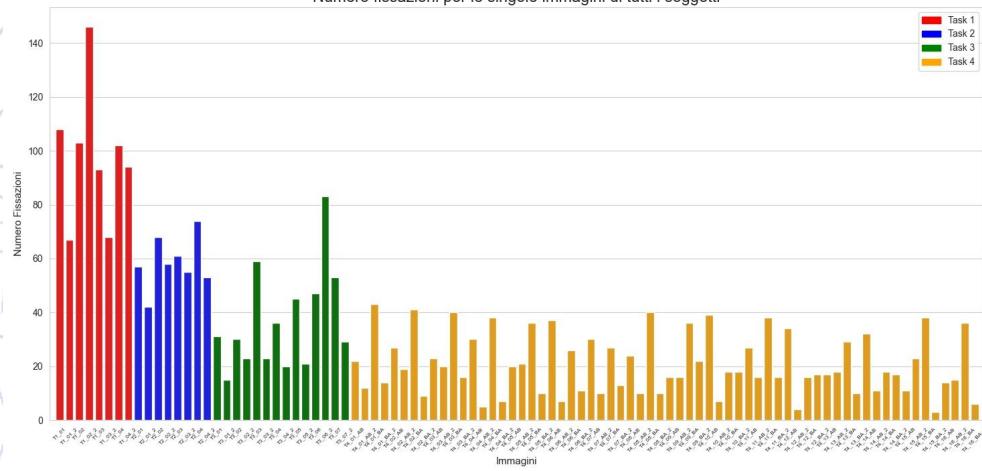




Grafico della durata totale delle fissazioni per immagini di tutti i soggetti

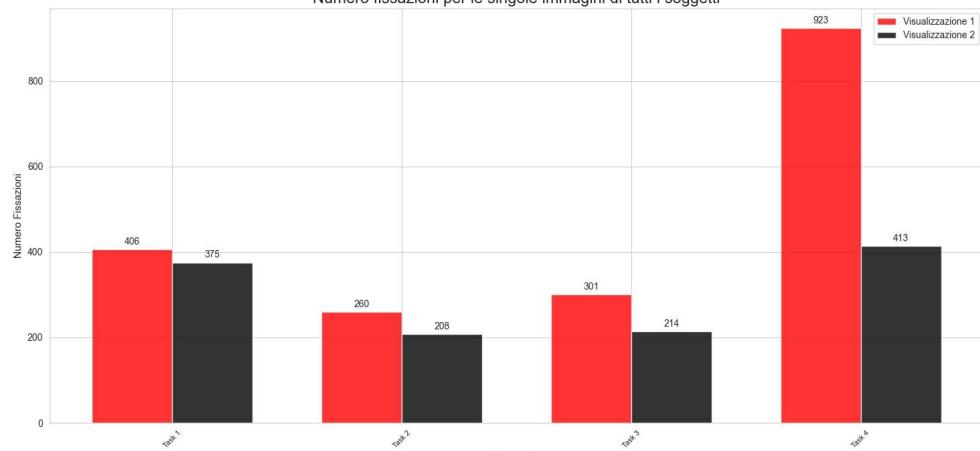


Numero fissazioni per le singole immagini di tutti i soggetti

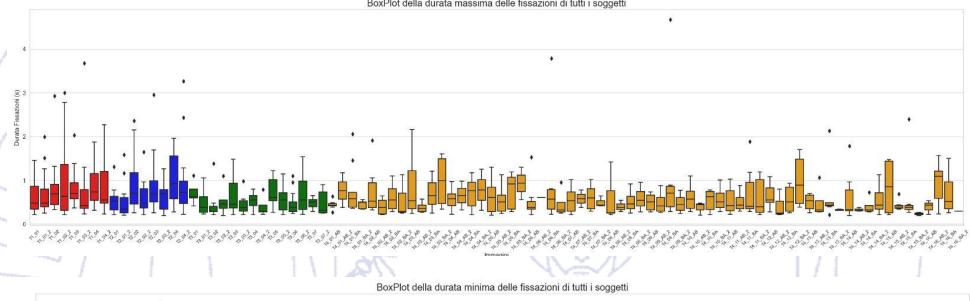




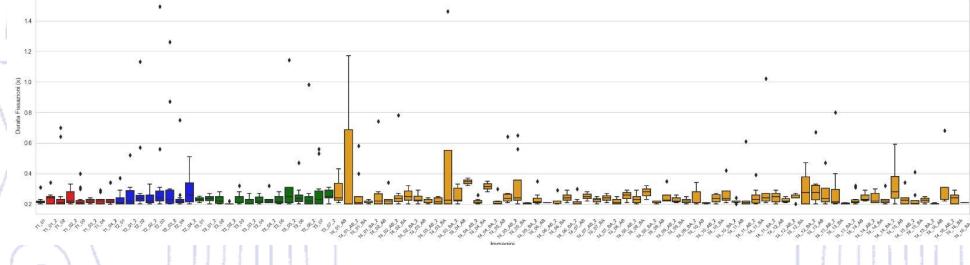
Numero fissazioni per le singole immagini di tutti i soggetti



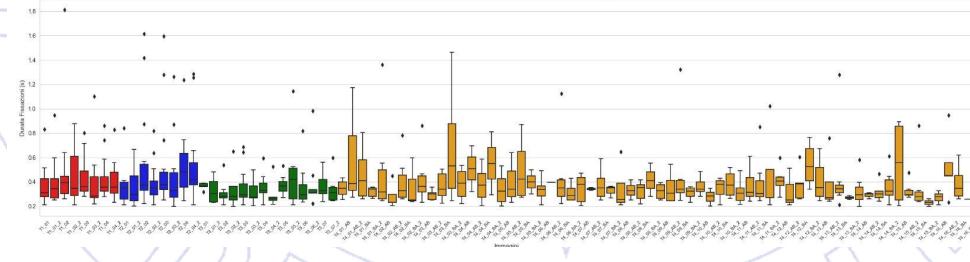
BoxPlot della durata massima delle fissazioni di tutti i soggetti



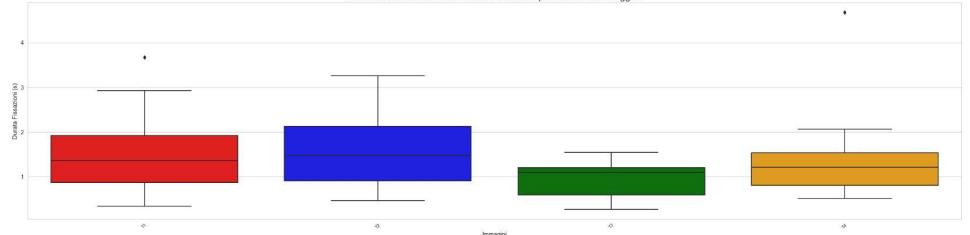
BoxPlot della durata minima delle fissazioni di tutti i soggetti



BoxPlot della durata media delle fissazioni di tutti i soggetti

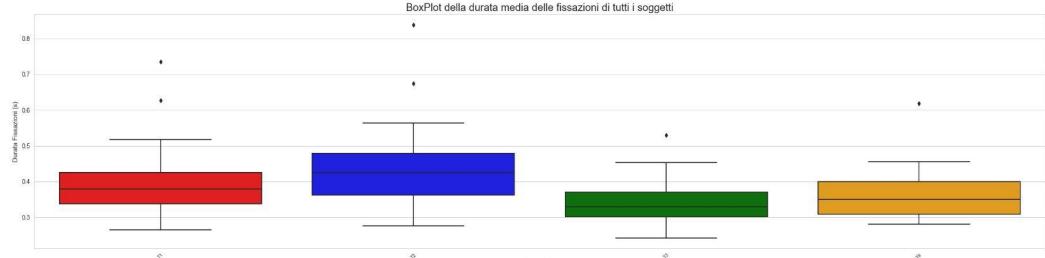


BoxPlot della durata massima delle fissazioni per Task di tutti i soggetti

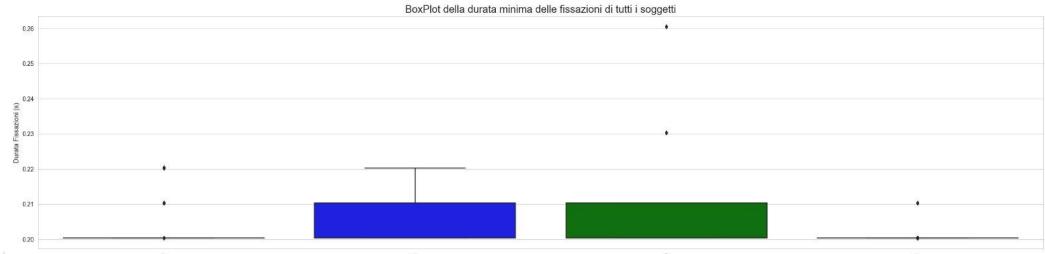




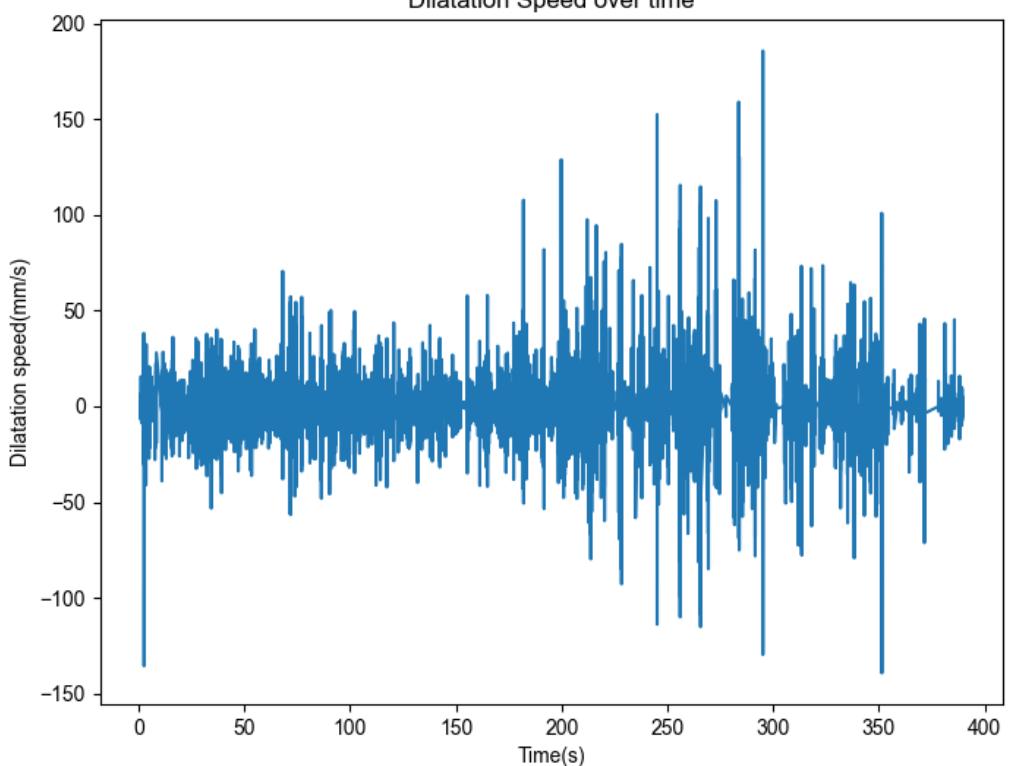
BoxPlot della durata media delle fissazioni di tutti i soggetti



BoxPlot della durata minima delle fissazioni di tutti i soggetti

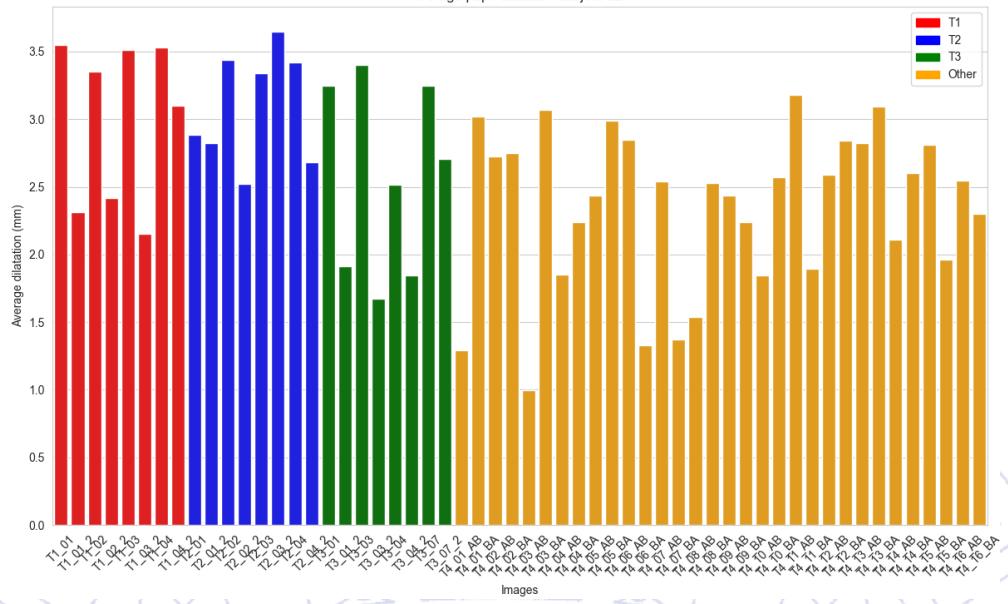


Dilatation Speed over time





Average pupil dilatation subject 027



#### Mean Pupil Diameter

