

Manuale d'uso K2RULALite



Indice dei contenuti

Indice dei contenuti	1
Riferimenti.....	2
Prerequisiti	3
Interfaccia utente	4
1) Menu principale	5
Menu Start.....	5
Menu File	5
Menu Visualization	6
Menu ?.....	6
2) Interfaccia utente di avvio e controllo analisi	7
Tipo di analisi (Mode)	8
Selezione lato del corpo da analizzare.....	8
Interfaccia analisi off line.....	9

Controlli di playback per l'analisi offline	10
Interfaccia analisi in real time	11
3) Area di visualizzazione flusso video.....	12
4) Area di visualizzazione punteggi dell'analisi in real time.....	13
5) Visualizzazione grafico: tasto plot data	14
6) Attivazione versione premium.....	15
Quick start guide (How to)	16
1) Monitoraggio continuo real time	16
2) Analisi offline di una registrazione precedente.....	17
3) Analisi istantanea postura corrente.....	20

Riferimenti

Si prega di citare l'utilizzo di questo software al fine di programmi di ricerca secondo il seguente riferimento bibliografico:

"Manghisi, V. M., Uva, A. E., Fiorentino, M., Bevilacqua, V., Trotta, G. F., & Monno, G. (2017). Real time RULA assessment using Kinect v2 sensor. Applied ergonomics, 65, 481-491."

Bib Tex:

```
@article{manghisi2017real,
  title={Real time RULA assessment using Kinect v2 sensor},
  author={Manghisi, Vito Modesto and Uva, Antonio Emmanuele and Fiorentino, Michele and Bevilacqua, Vitoantonio and Trotta, Gianpaolo Francesco and Monno, Giuseppe},
  journal={Applied ergonomics},
  volume={65},
  pages={481--491},
  year={2017},
  publisher={Elsevier}
}
```

Prerequisiti

L'utilizzo del software e del sensore Kinect V2 richiede le seguenti specifiche HW:

- Processore 64-bit (x64)
- 4 GB Memoria RAM (o maggiore)
- CPU dual-core 3.1 GHz (2 core logici per core fisico)
- Controller USB 3.0 dedicato per il sensore Windows v2
- Scheda grafica DX11 compatibile
- Sensore Kinect v2, con relativo alimentatore e cavo USB

L'utilizzo del software e del sensore Kinect V2 richiede le seguenti specifiche SW:

- Sistema operativo 64 bit Windows 8, 8.1, 10

Interfaccia utente

All'avvio del programma viene visualizzata l'interfaccia generale di utilizzo.

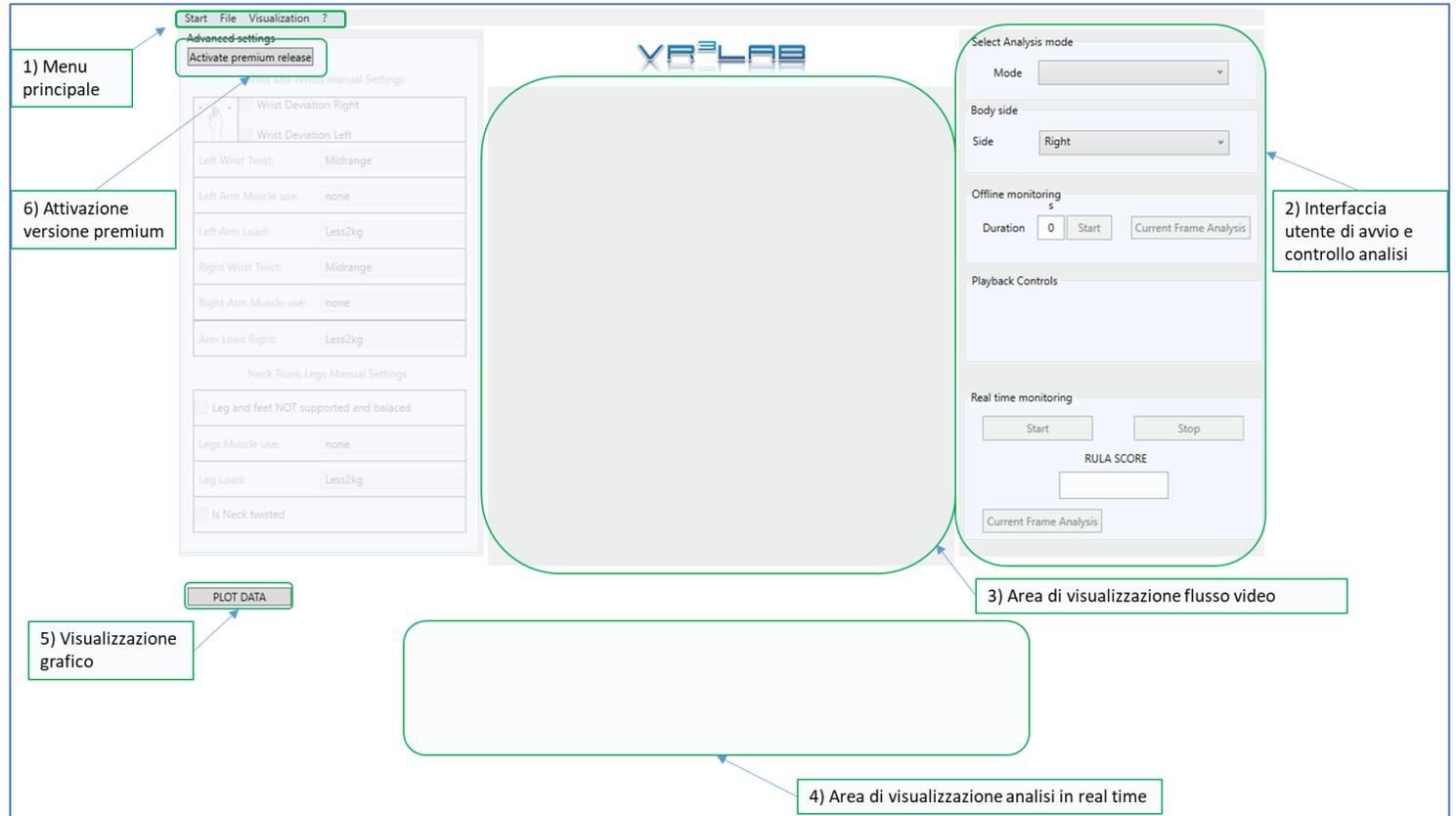


Figura 1: Interfaccia utente generale

L'interfaccia utente è suddivisa in 6 aree principali:

- 1) [Menu Principale](#)
- 2) [Interfaccia utente di avvio e controllo analisi](#)
- 3) [Area di visualizzazione flusso video](#)
- 4) [Area di visualizzazione analisi in real time](#)
- 5) [Visualizzazione grafico](#)
- 6) [Attivazione versione premium](#)

1) Menu principale

Il menu principale permette di accedere ai quattro sottomenu

- [Menu Start](#)
- [Menu File](#)
- [Menu Visualization](#)
- [Menu ? \(Help- Info\)](#)

Menu Start

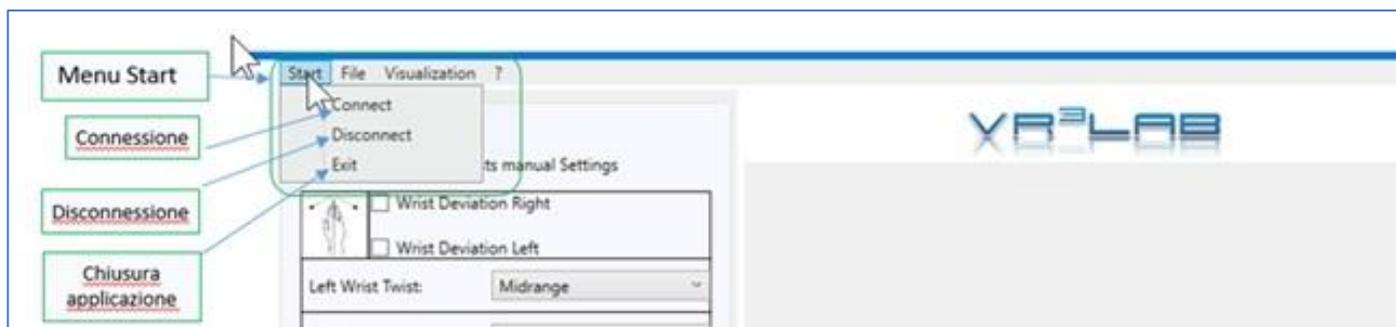


Figura 2: Menu start

Attraverso questo menù è possibile connettere e disconnettere il sensore ed uscire dall'applicazione):

- Connect: connette il sensore (all'avvio dell'applicazione se il sensore è già collegato esso viene connesso di default all'applicazione)
- Disconnect: disconnette il sensore dall'applicazione
- Exit: chiude l'applicazione

Menu File



Figura 3: Menu file

Attraverso questo menù è possibile selezionare un file precedentemente registrato, cliccando sulla voce open file viene aperta la finestra di selezione del file da aprire.

Menu Visualization

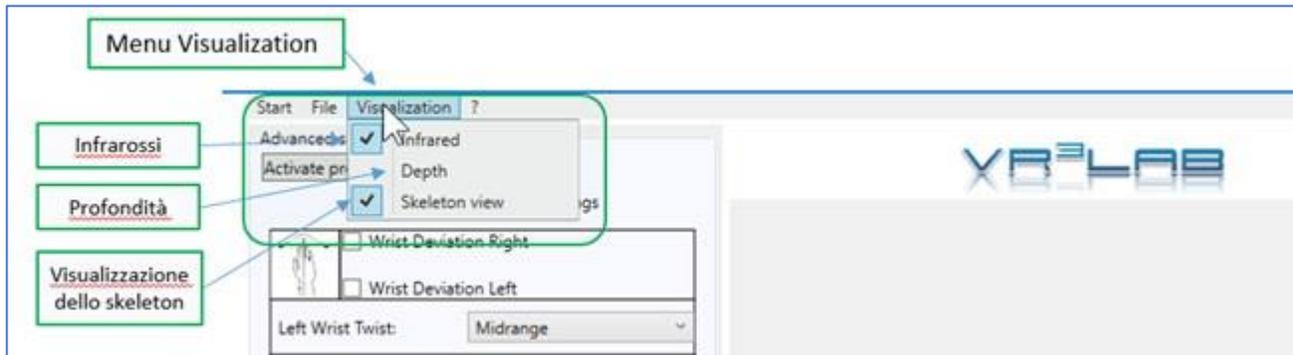


Figura 4: Menu visualization

Attraverso questo menù è possibile selezionare il tipo di visualizzazione per il flusso video. Le opzioni disponibili sono:

- Infrared: visualizza l'immagine acquisita dal sensore ad infrarossi
- Depth: visualizza l'immagine come mappa di profondità
- Skeleton view: sovrappone al video la visualizzazione dello skeleton del soggetto osservato

Menu ?

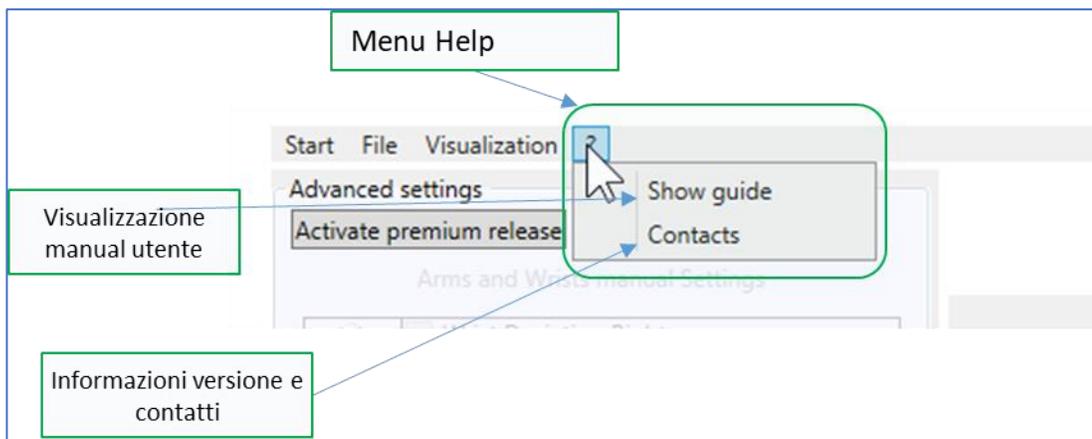


Figura 5: Menu help

Attraverso questo menù è possibile aprire questo manuale d'uso o avere informazioni sulla versione software installata e sui contatti utili:

- Show guide: apre questo manuale utente
- Contacts: dà la versione del software ed i contatti utili

2) Interfaccia utente di avvio e controllo analisi

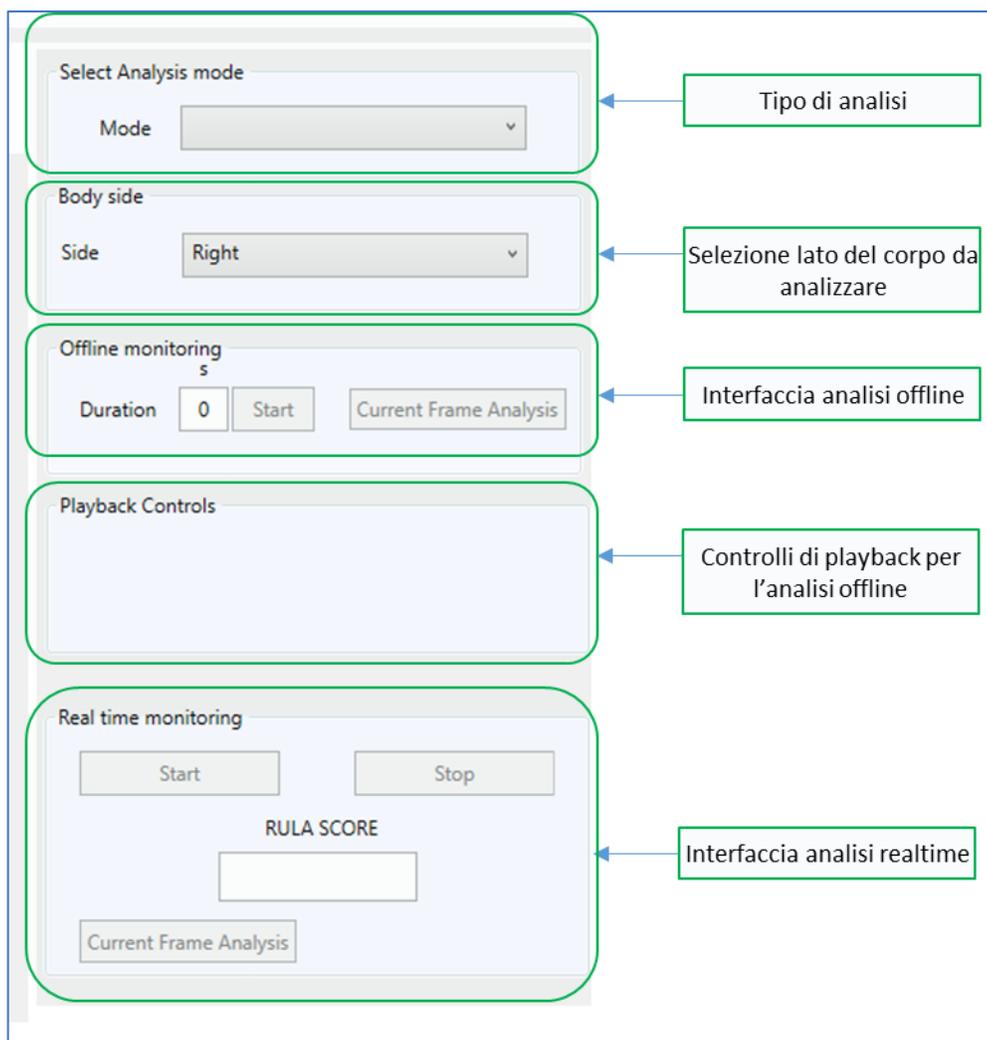


Figura 6: Interfaccia utente di avvio e controllo analisi

Quest'area ospita i controlli dell'analisi ergonomica, si compone di cinque pannelli:

- [Tipo di analisi](#)
- [Selezione lato del corpo da analizzare](#)
- [Interfaccia analisi offline](#)
- [Controlli di playback per l'analisi offline](#)
- [Interfaccia analisi in realtime](#)

Tipo di analisi (Mode)

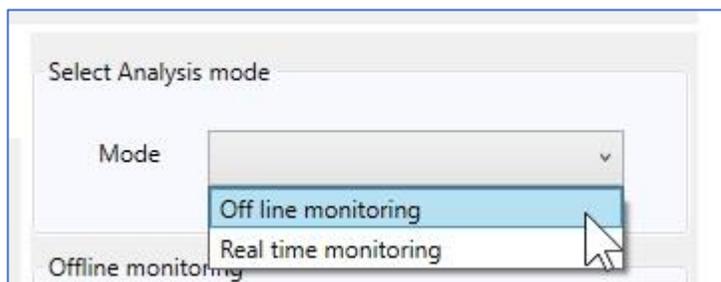


Figura 7: Selezione tipologia di analisi

Questo pannello permette di selezionare una delle due modalità di analisi disponibili:

- Off line monitoring: consente di analizzare file precedentemente acquisiti con l'utility Kinect Studio
Una volta selezionata l'opzione si attiva il relativo pannello assieme al pannello di controllo del playback
- Real time monitoring: permette di analizzare il tempo reale le posture acquisite attraverso il sensore connesso al PC
Una volta selezionata l'opzione si attiva il relativo pannello

Selezione lato del corpo da analizzare

Questo pannello permette di selezionare quale lato del corpo verrà analizzato:

- Right;
- Left.

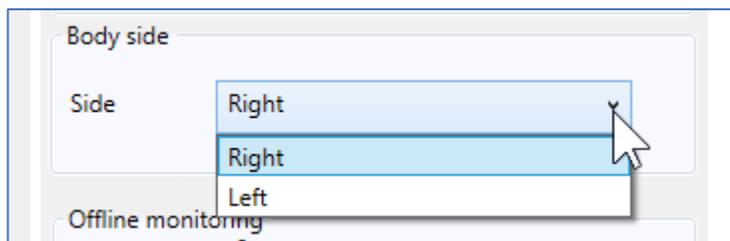


Figura 8: Selezione del lato del corpo da analizzare

Interfaccia analisi off line

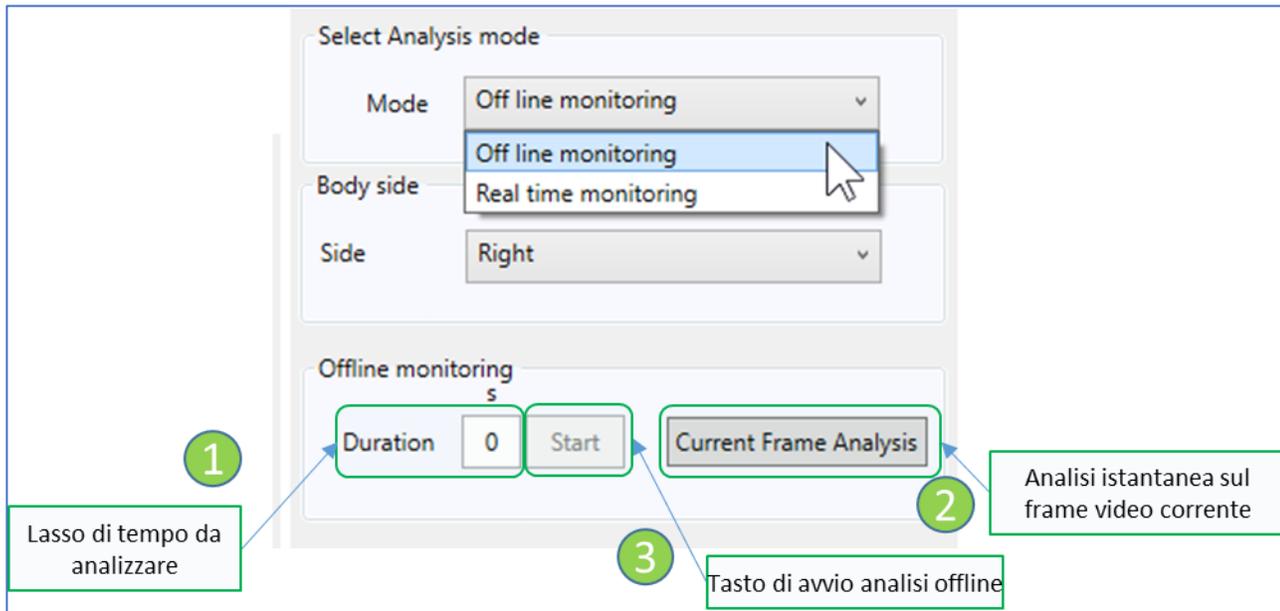


Figura 9: Interfaccia di controllo analisi off line

Questo pannello gestisce l'analisi offline e presenta i seguenti componenti:

- Il sotto-pannello (1) serve ad impostare la durata di tempo da analizzare espressa in secondi (nella versione Lite è consentito un massimo di 5 secondi)
- Il bottone (2) serve ad analizzare il frame video corrente e la sua attivazione apre una finestra con il report dei punteggi RULA per la postura assunta nel frame analizzato
- Il bottone (3) serve ad avviare l'analisi offline

Per istruzioni dettagliate su come effettuare l'analisi andare a [Analisi Offline](#).

Controlli di playback per l'analisi offline

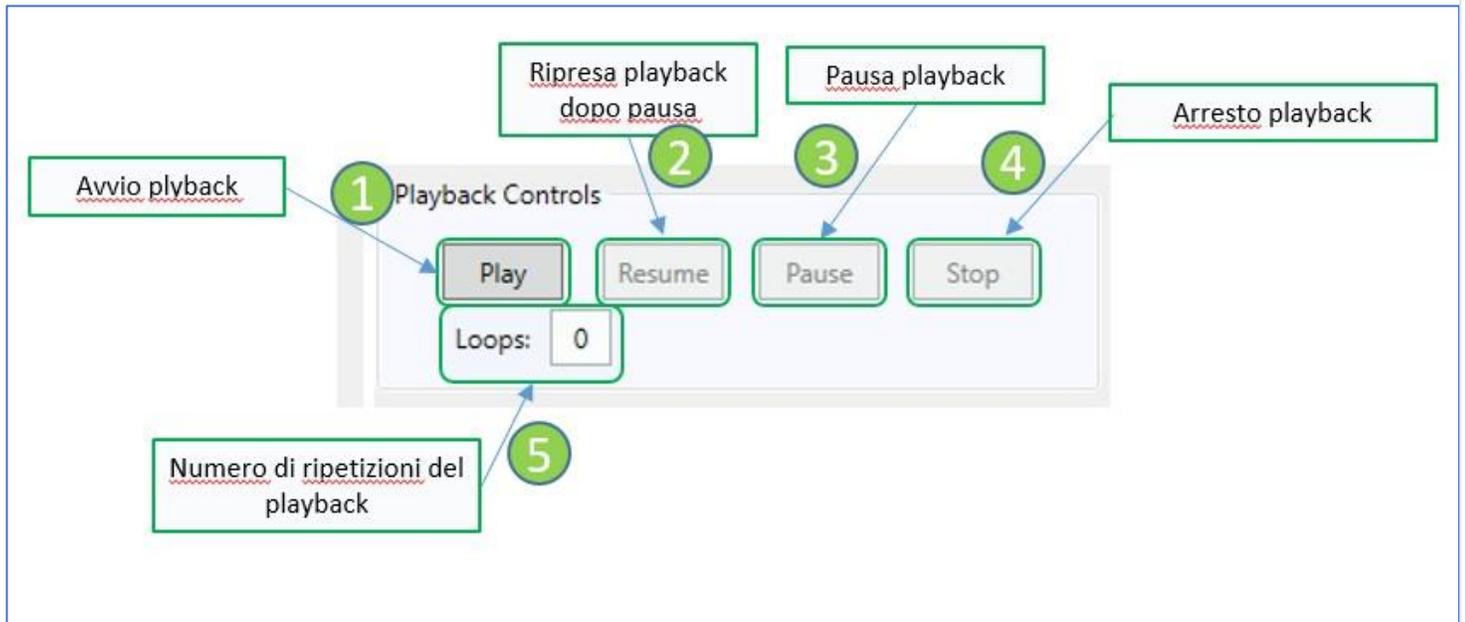


Figura 10: Controlli di playback per l'analisi offline

Questo pannello gestisce il playback di un file precedentemente aperto con il menu file, ha le seguenti funzioni:

- Il tasto **Play** (1) avvia il playback;
- Il tasto **Resume** (2) riavvia il playback dopo una pausa;
- Il tasto **Pause** (3) mette in pausa il playback;
- Il tasto **Stop** (4) arresta il playback;
- Il campo **Loop** (5) permette di definire quante ripetizioni del playback si devono eseguire, se non si desiderano ripetizioni è sufficiente lasciare a 0 il suo valore.

Durante la navigazione nel file viene visualizzato lo stato di avanzamento del playback (area (3) Figura 12). Utilizzando i controlli di navigazione è possibile portarsi in un istante preciso della registrazione ed effettuare una [analisi posturale dettagliata del frame corrente](#).

Interfaccia analisi in real time

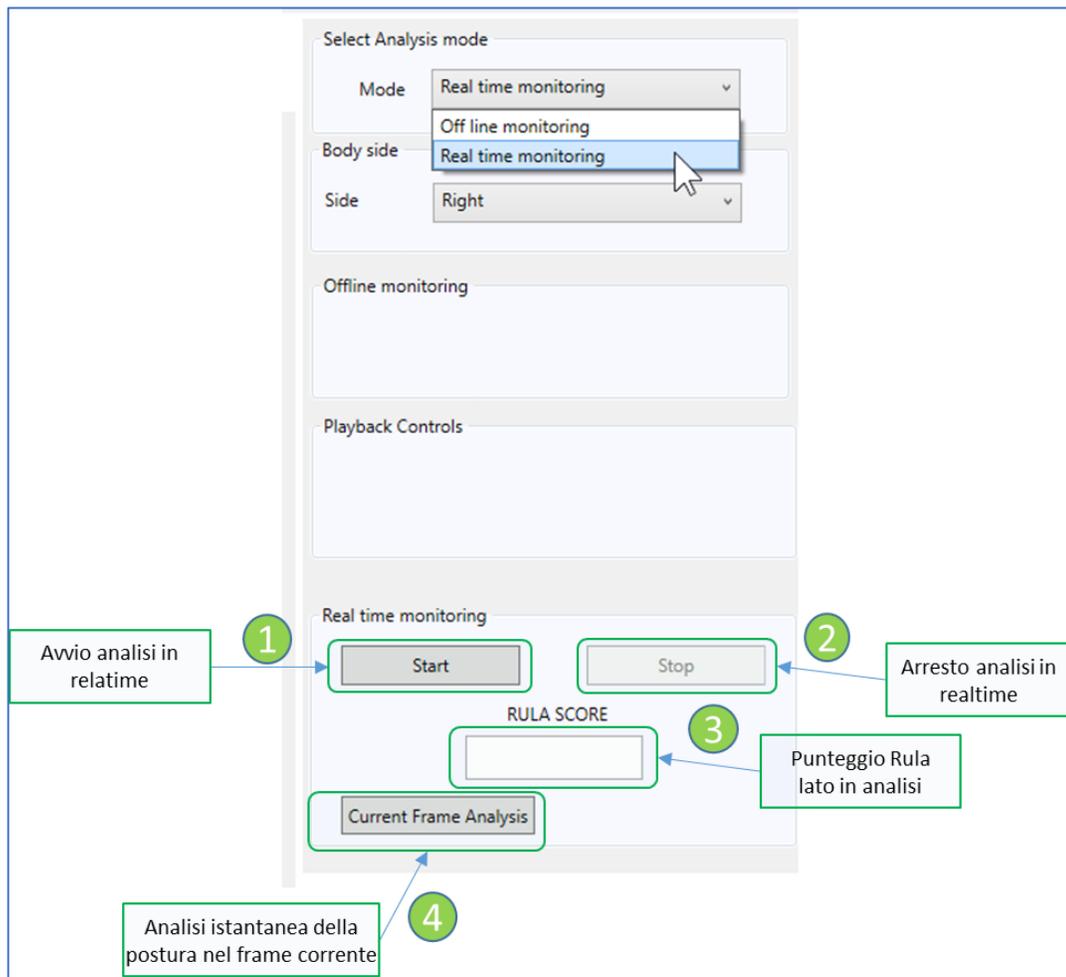


Figura 11: Interfaccia di controllo analisi real time

Questo pannello controlla l'analisi in real time e ne visualizza i punteggi.

Il pannello è composto dai seguenti elementi:

- Il tasto **Start** (1), avvia l'analisi in real time i cui risultati vengono plottati in un grafico [nell'Area di visualizzazione analisi in real time](#)
- Il tasto **Stop** (2) arresta l'analisi in real time
- Il riquadro **RULA SCORE** (3) visualizza il punteggio per il lato del corpo in analisi
- Il riquadro **Current Frame Analysis** (4) serve ad analizzare il frame video corrente e la sua attivazione apre una finestra di analisi istantanea con il report dei punteggi RULA per la postura assunta nel frame analizzato

3) Area di visualizzazione flusso video

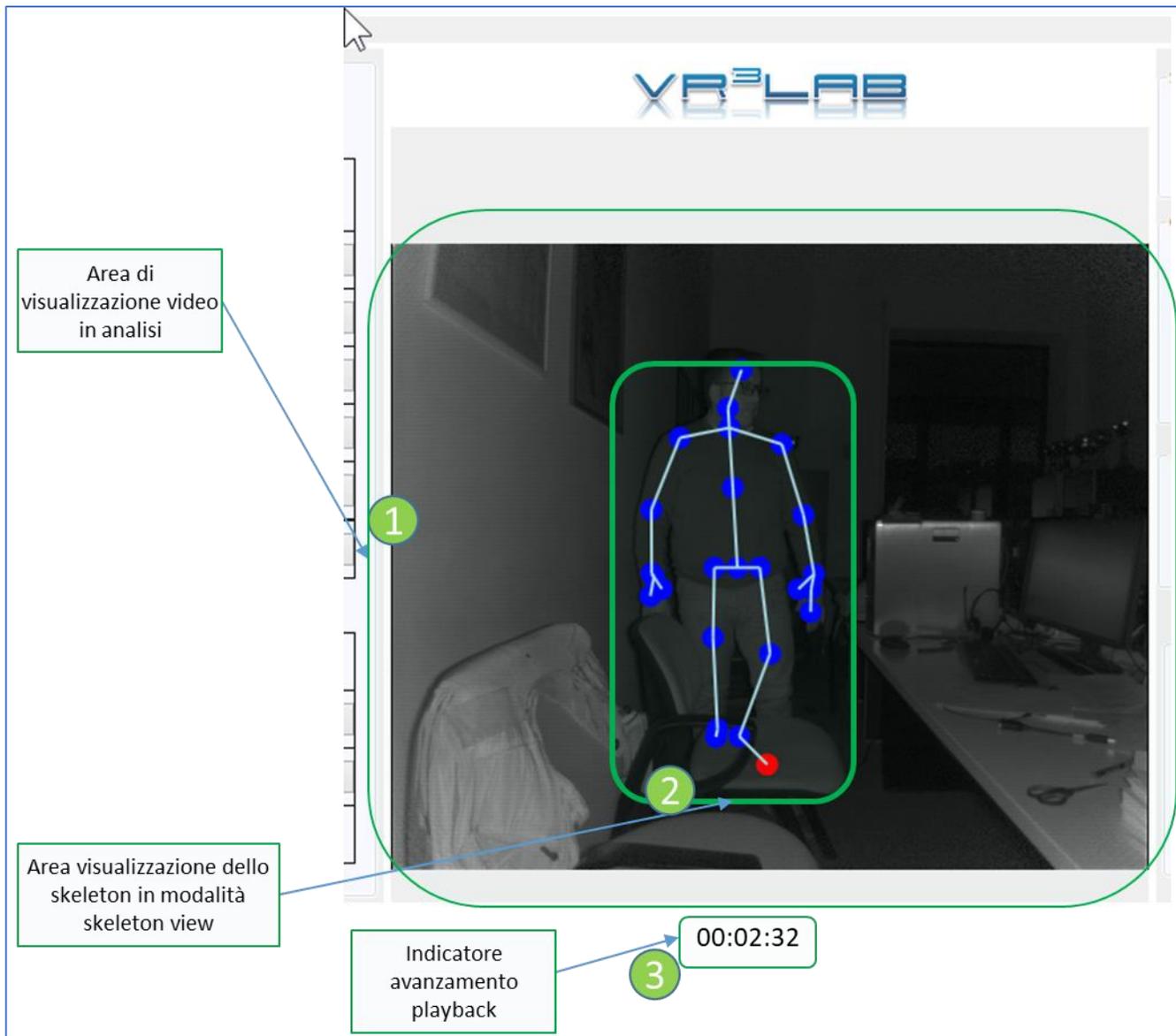


Figura 12: Area di visualizzazione flusso video analizzato

Nell'area (1) viene mostrato a schermo lo stream video in analisi e, se attivata l'opzione skeleton view dal [menu visualization](#) viene visualizzato lo skeleton area (2).

Nel caso in cui si stia realizzando l'analisi Offline, in basso viene evidenziato l'avanzamento temporale del playback area (3).

4) Area di visualizzazione punteggi dell'analisi in real time



Figura 13: Area visualizzazione punteggi analisi real time

L'analisi in real time permette il monitoraggio attraverso un feedback visivo.

Il feedback acustico è reso attraverso un allarme sonoro intermittente che si avvia quando il punteggio di rischio raggiunge il valore soglia di 5 per il RULA Grand Score.

Il feedback visivo viene reso con due modalità:

1. Nella finestra (1) viene riportato il RULA Grand Score per il lato in analisi. Il background della finestra di visualizzazione è color-coded per evidenziare il grado di rischio associato alla postura.
2. Nel pannello inferiore (2) plottato l'andamento temporale dei RULA Grand Score.

5) Visualizzazione grafico: tasto plot data

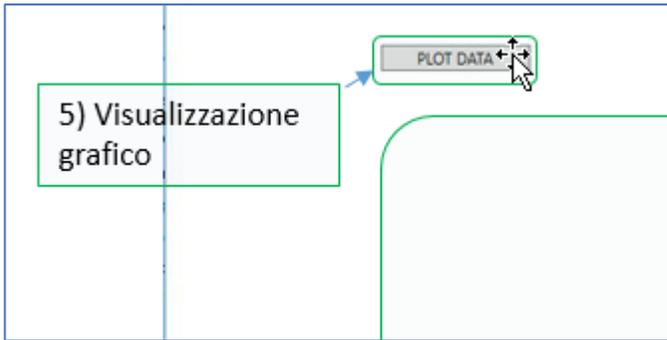


Figura 14: Visualizzazione grafico, tasto plot data

Questo tasto consente di accedere al menu file standard del sistema operativo (Figura 15) per aprire un file (in formato "csv") contenente i risultati di una analisi off-line condotta in precedenza. Una volta selezionato ed aperto il file, i risultati vengono visualizzati in un plot interattivo dell'andamento temporale (Figura 16).

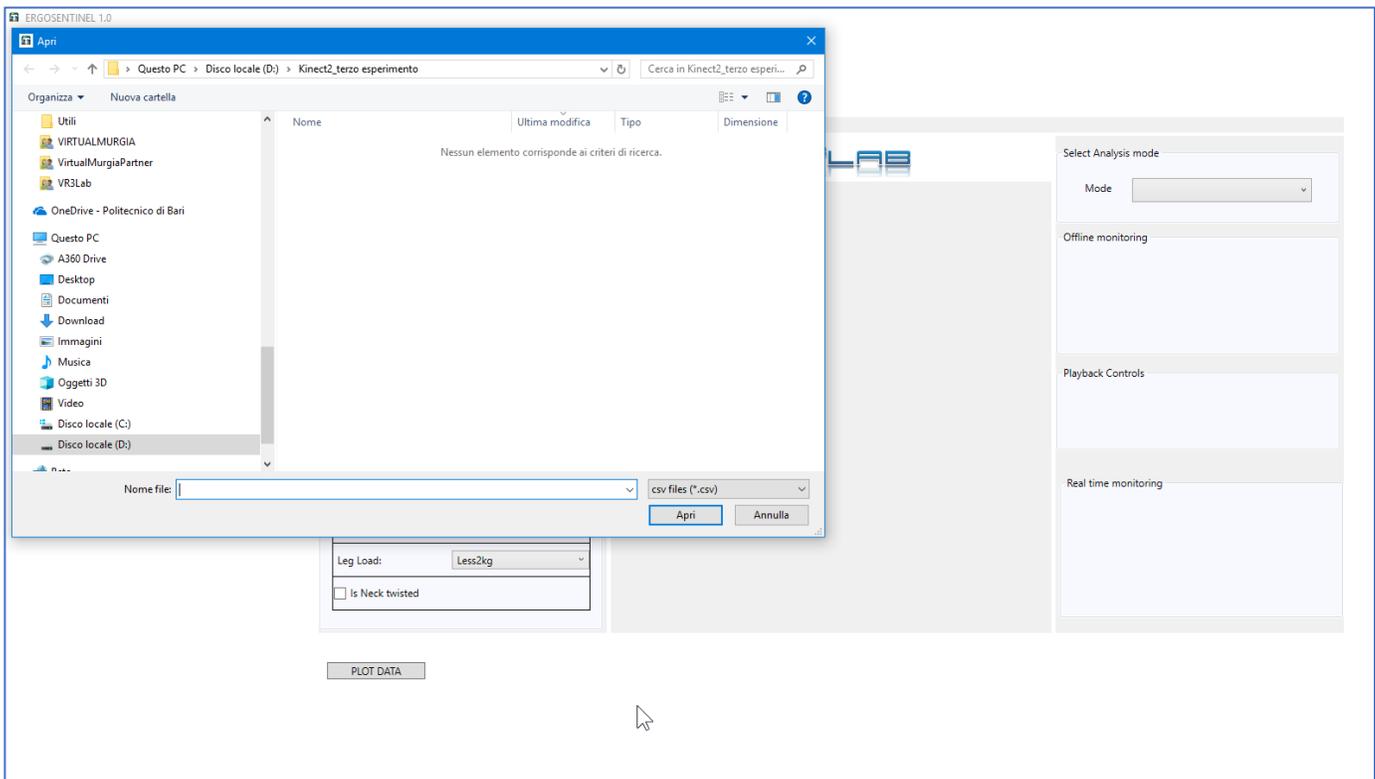


Figura 15: Menu file standard del Sistema Operativo

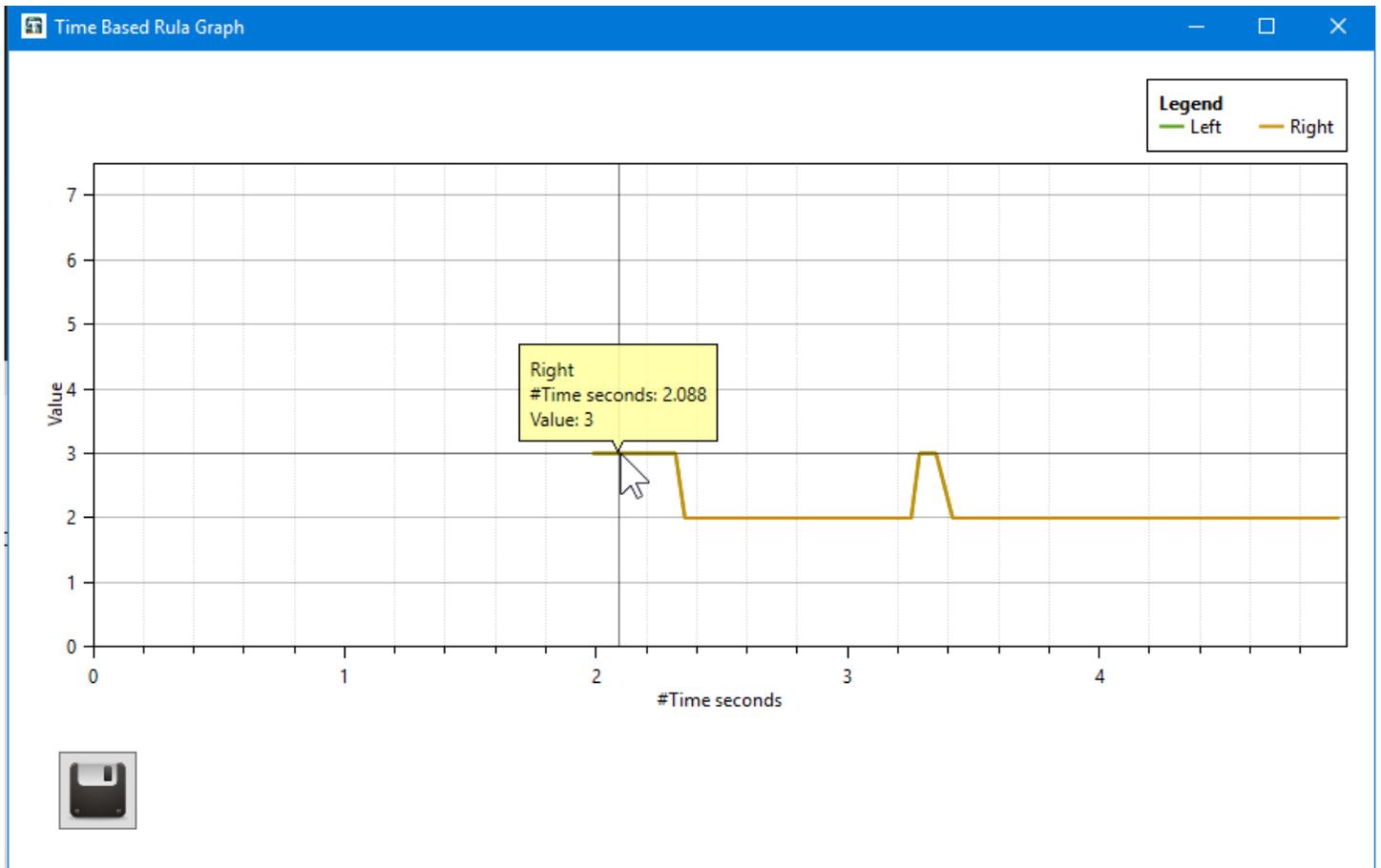


Figura 16: Finestra di visualizzazione del plot con l'andamento temporale dei RULA Grand Score calcolati nell'analisi off-line

6) Attivazione versione premium

Il tool è disponibile in una versione premium con funzionalità estese. Il tasto fornisce i contatti per richiedere l'attivazione della premium release.

Quick start guide (How to)

1) Monitoraggio continuo real time

Per effettuare il monitoraggio continuo in real time seguire i seguenti step:

1. Accertarsi che il sensore sia connesso ed alimentato;
2. Nel pannello destro ([Select Analysis Mode](#)) cliccare sul menu a tendina (Mode) e selezionare *Real time monitoring* (Figura 17). Se il sensore è connesso ed attivo [l'area di visualizzazione del flusso video](#) presenterà le immagini acquisite dal sensore;

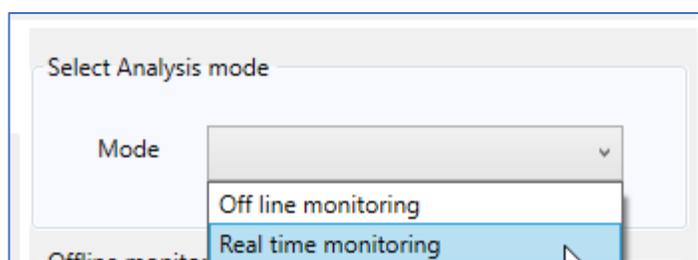


Figura 17: Selezione tipologia di analisi

3. Per avviare il monitoraggio cliccare sul tasto *start* (1) (Figura 18);

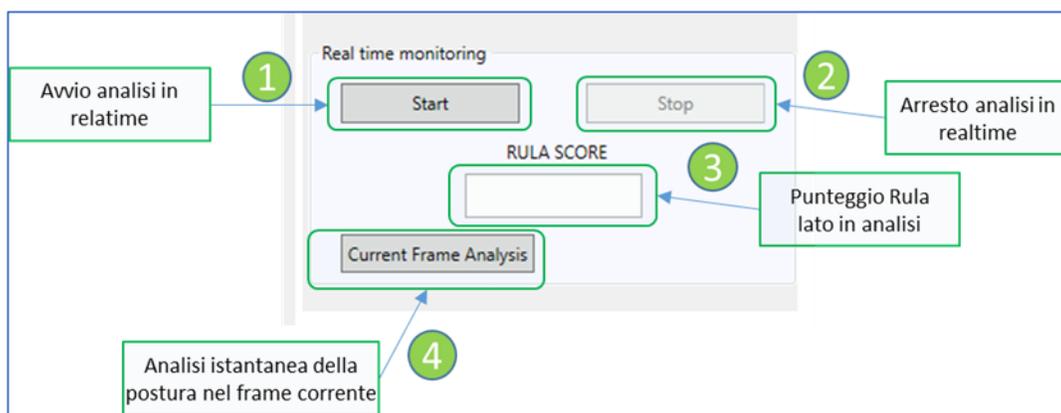


Figura 18: Interfaccia di controllo analisi real time

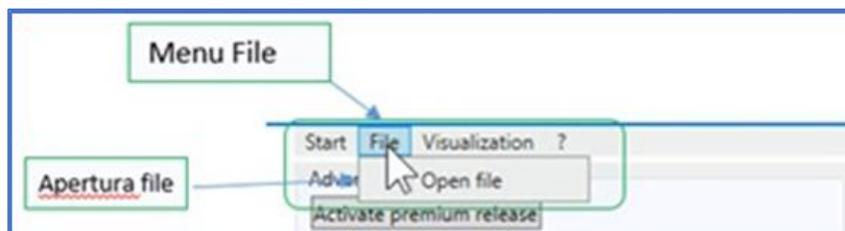
Gli score vengono riportati nell'[area di visualizzazione](#) che viene attivata;

4. Per interrompere l'analisi cliccare sul tasto *stop* (2).

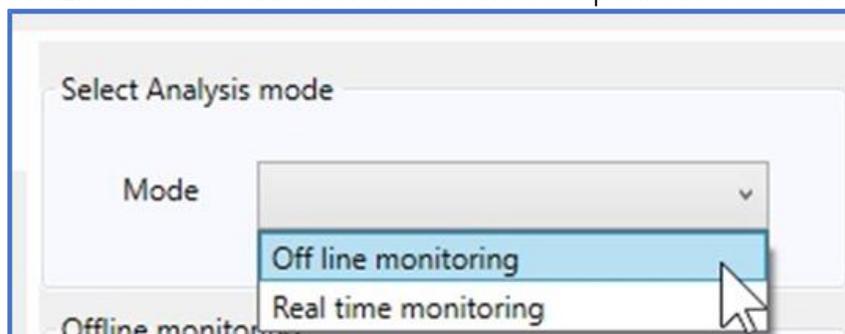
2) Analisi offline di una registrazione precedente

Per eseguire l'analisi off-line su un file preregistrato procedere come segue:

1. Aprire il file su cui eseguire l'analisi attraverso il menu file;



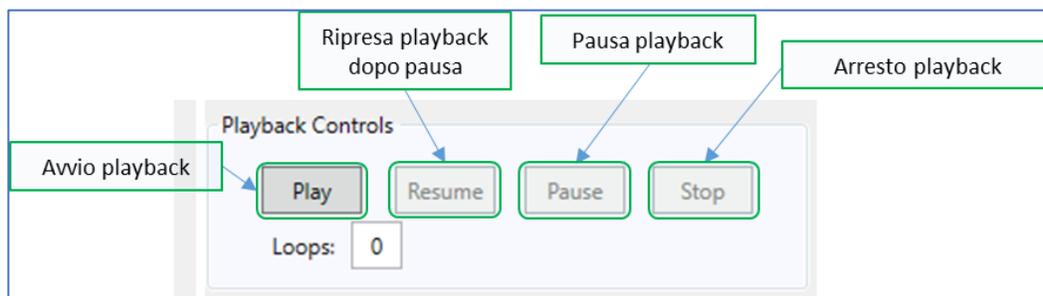
2. Selezionare la modalità offline attraverso il pannello Select analysis mode;



3. Impostare la durata del periodo di analisi (1) nel pannello Offline monitoring;



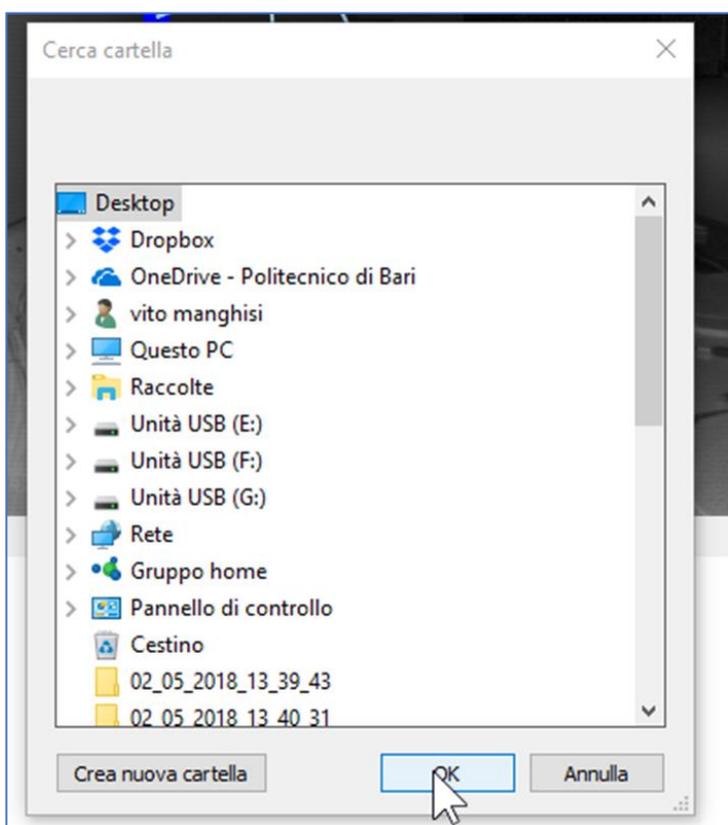
4. Cliccare sul pulsante Play del pannello di controllo playback;



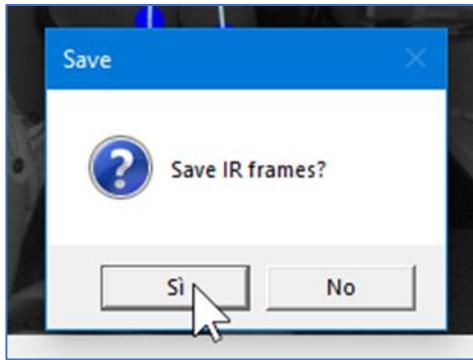
5. Cliccare sul pulsante Start (3) nel pannello Offline monitoring;
6. Confermare i settings di default ed attendere il termine dell'analisi;



7. Confermare se si desidera salvare i risultati dell'analisi;

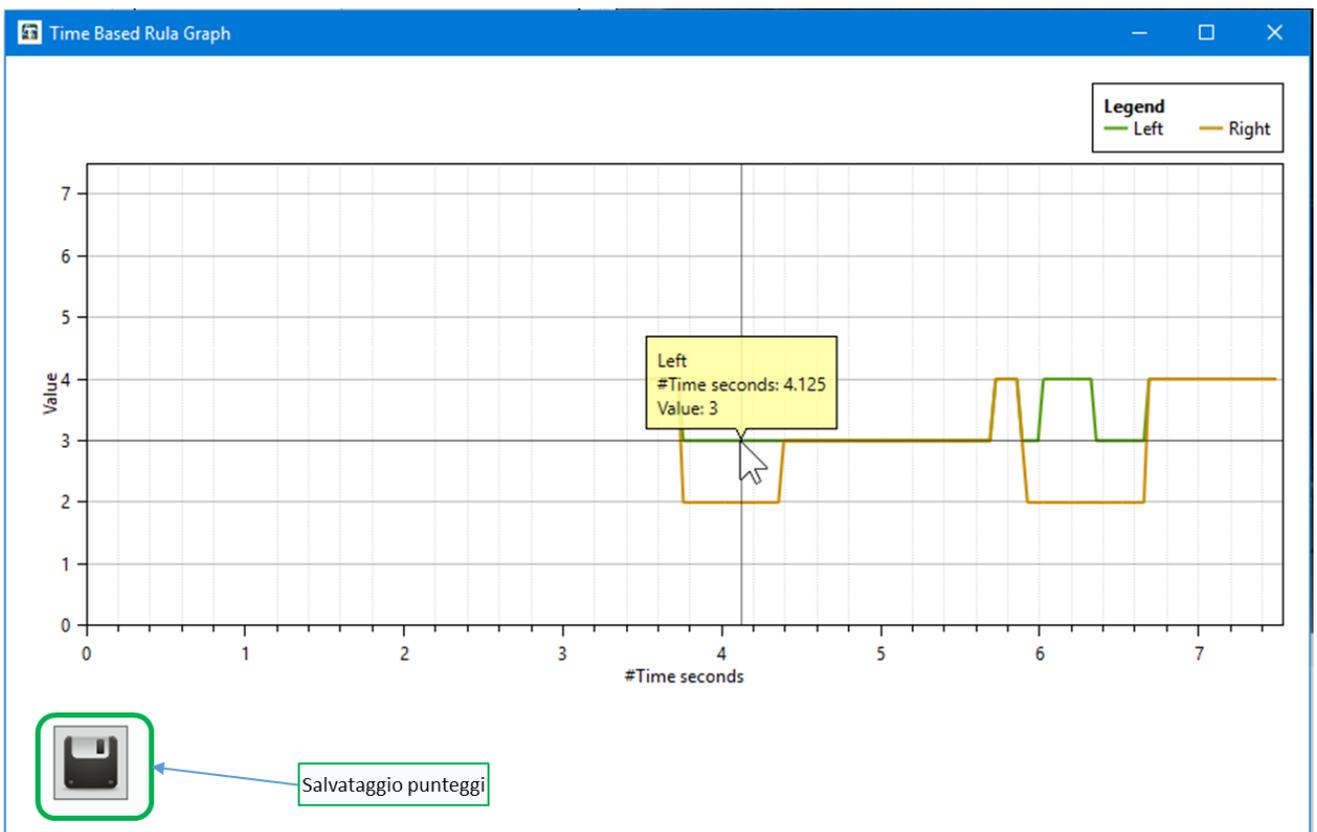


8. Confermare se salvare i frame relativi ad ogni punteggio calcolato;



Se si conferma il salvataggio i singoli frame vengono salvati in una cartella ed è possibile in seguito verificare il punteggio calcolato su ognuno dei frame salvati o verificare quale postura è stata assunta in corrispondenza di un punteggio elevato.

9. Analizzare il grafico con il trend temporale dei punteggi di rischio. Il grafico è interattivo e consente di cliccare in un punto per visualizzare il punteggio misurato in quell'istante di tempo;



10. Se si desidera è possibile salvare il file con i punteggi calcolati cliccando sull'icona del disk drive. In questo modo è possibile analizzarli in seguito premendo il pulsante [plotdata](#).

3) Analisi istantanea postura corrente

È possibile condurre una analisi approfondita sul singolo frame per valutare nel dettaglio il rischio posturale rispetto a tutte le parti del corpo. Questo tipo di analisi può essere condotta sia durante l'analisi in real time che durante l'analisi off-line.

Analisi in real time:

1. Seguire i passi 1 e 2 del precedente paragrafo ([monitoraggio continuo in real time](#));
2. Cliccando sul tasto **Current frame analysis (4)** (Figura 18) viene visualizzata la schermata con il report dettagliato dell'analisi posturale sul frame corrente (Figura 19);
3. Cliccando sull'icona del disk drive (Figura 19, elemento 17) viene effettuato il salvataggio della schermata di report.

Analisi Offline:

- 1) Seguire i passi 1, 2 e 4 della procedura per [l'analisi Offline](#);
- 2) Cliccando sul tasto **Current frame analysis (4)** (Figura 18) viene visualizzata la schermata con il report dettagliato dell'analisi posturale sul frame corrente (Figura 19);
- 3) Cliccando sull'icona del disk drive (Figura 19, elemento 17) viene effettuato il salvataggio della schermata di report.

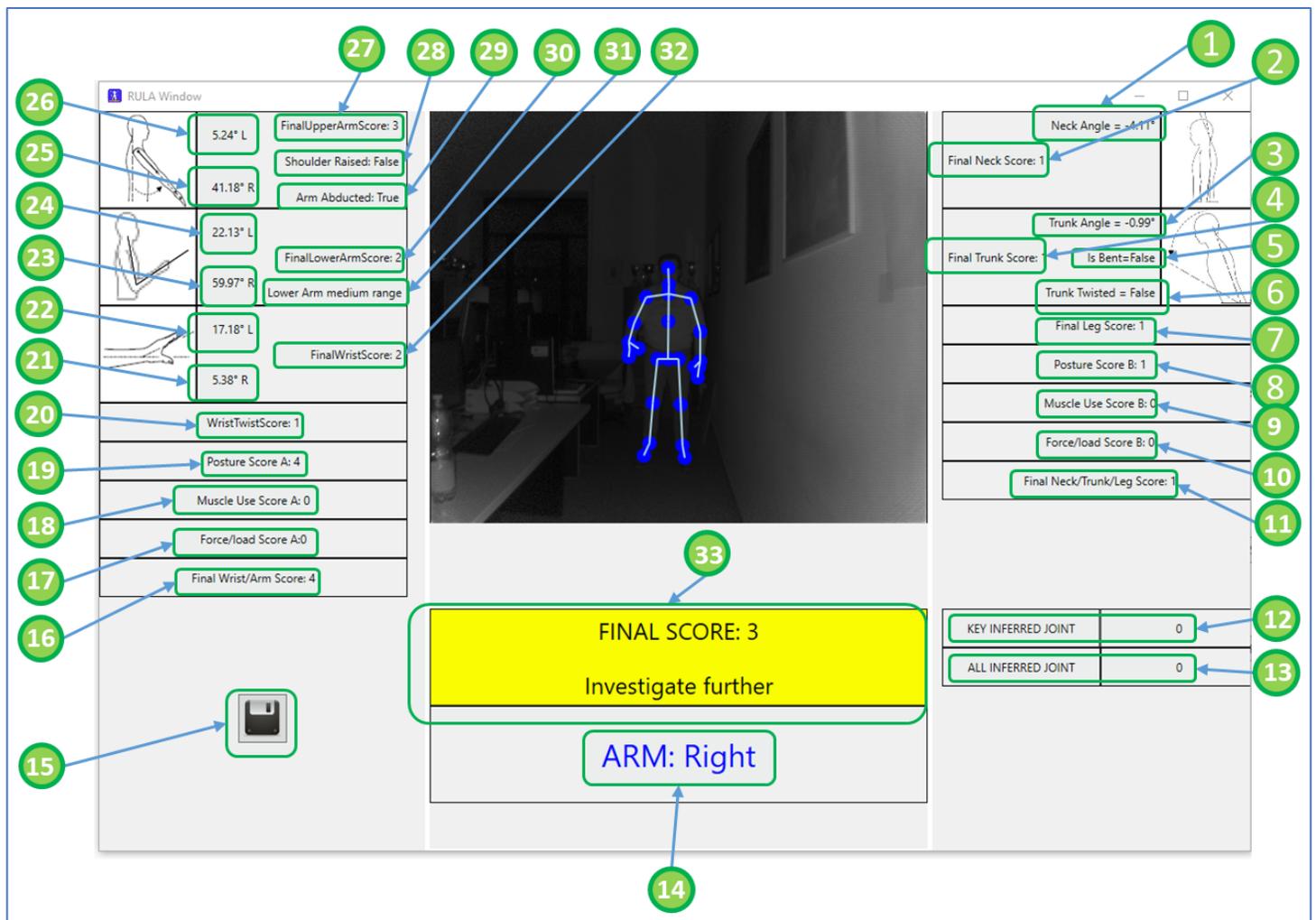


Figura 19: Report dettagliato analisi posturale frame corrente

Campi presenti nella schermata e loro significato:

- (1) Angolo di flessione del collo nel piano sagittale rispetto il piano frontale;
- (2) Punteggio RULA postura collo;
- (3) Angolo di flessione del tronco nel piano sagittale rispetto il piano frontale;
- (4) Punteggio RULA tronco;
- (5) Condizione di flessione laterale del tronco rispetto il piano sagittale;
- (6) Condizione di torsione del tronco;
- (7) Punteggio RULA arti inferiori;
- (8) Punteggio RULA globale sezione B;
- (9) Punteggio RULA impegno muscolare sezione B;
- (10) Punteggio RULA carichi ponderali/forze sezione B;
- (11) Punteggio finale RULA sezione collo/tronco/gambe;
- (12) Numero di joint articolari di base ottenuti per interpolazione;

- (13) Numero totale di joint articolari ottenuti per interpolazione;
- (14) Indicazione del lato analizzato;
- (15) Pulsante per il salvataggio della schermata dei punteggi ottenuti;
- (16) Punteggio finale braccio/polso;
- (17) Punteggio RULA carichi ponderali/forze sezione A;
- (18) Punteggio RULA impegno muscolare sezione A;
- (19) Punteggio RULA globale sezione A;
- (20) Punteggio RULA torsione polso;
- (21) Angolo di flessione polso destro;
- (22) Angolo di flessione polso sinistro;
- (23) Angolo tra braccio ed avambraccio destro;
- (24) Angolo tra braccio ed avambraccio sinistro;
- (25) Angolo tra tronco e braccio destro;
- (26) Angolo tra tronco e braccio sinistro;
- (27) Punteggio RULA braccio;
- (28) Condizione di sollevamento della articolazione glomerulare;
- (29) Condizione di abduzione del braccio;
- (30) Punteggio RULA avambraccio;
- (31) Condizione di traslazione dell'avambraccio rispetto il piano sagittale;
- (32) Punteggio finale polso;
- (33) RULA Grand Score finale.