



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**
hic sunt futura

DECRETO
RETTORALE



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Allegato 1

Bando di concorso per l'attribuzione di 1 assegno per lo svolgimento di attività di ricerca presso l'Università degli Studi di Udine dal tema "EXTRA EYE - Viste egocentriche e terza persona per l'analisi e la comprensione del comportamento umano a livello di oggetto attraverso il tracking in spazi complessi" SSD: ING-INF/05 (responsabile scientifico, Christian Micheloni)

Assegno di ricerca cofinanziato a valere sulle risorse del progetto PRIN 2022 - Prot. n. 2022Y7C4JM

Art. 1

È indetta una selezione per l'attribuzione di 1 assegno per lo svolgimento di attività di ricerca presso l'Università degli Studi di Udine, individuabile nell'Allegato A che costituisce parte integrante e sostanziale del presente bando.

L'assegno di ricerca è collegato al progetto di ricerca sul quale grava e subordinato alla relativa copertura finanziaria.

L'assegno può essere rinnovato in conformità con quanto previsto dall'art. 22 della Legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo vigente prima della data di entrata in vigore della Legge di conversione del D.L. 36/2022, L. 79/2022), dalla Legge 27 febbraio 2015, n. 11 e dal Regolamento dell'Università degli Studi di Udine per il conferimento di assegni di ricerca emanato con Decreto rettorale 31 marzo 2021, n. 182, in presenza di valutazione positiva del responsabile scientifico sull'attività svolta dall'assegnista, adeguata motivazione scientifica e relativa copertura finanziaria.

L'assegno di ricerca non dà luogo ad alcun diritto in ordine all'accesso ai ruoli dell'Università.

Eventuali comunicazioni personali ai candidati relative alla presente selezione saranno trasmesse esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato in sede di iscrizione alla selezione, come da procedura di cui all'art. 5.

Art. 2

L'assegno di ricerca oggetto del presente bando di concorso ed i relativi requisiti di ammissione sono indicati e descritti nell'Allegato A. La mancanza dei requisiti di ammissione comporta l'esclusione dalla selezione.

Il possesso del titolo di dottore di ricerca o titolo equivalente conseguito all'estero o, per i soli settori interessati, del titolo di specializzazione di area medica corredato da un'adeguata produzione scientifica, costituisce requisito preferenziale ai fini dell'attribuzione dell'assegno oggetto della presente selezione, qualora non sia stato previsto quale requisito obbligatorio.

La Commissione giudicatrice (v. art. 7) valuta, ai fini della sola ammissione al concorso, l'idoneità del titolo di studio conseguito all'estero fatta salva la valutazione del titolo di specializzazione di area medica a cui si applica l'art. 38 del D.Lgs 165/2001 e successive modifiche e integrazioni e la normativa comunitaria in materia.



La Commissione procede alla valutazione del titolo di studio conseguito all'estero in base alla relativa documentazione allegata alla domanda di partecipazione alla selezione e può escludere il candidato anche qualora la documentazione presentata non fornisca gli elementi sufficienti per la valutazione.

Il candidato deve pertanto allegare tutta la documentazione in suo possesso relativa al proprio titolo al fine di fornire alla Commissione elementi sufficienti per la valutazione.

I candidati in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, se vincitori, devono presentare, qualora non già allegato alla domanda di partecipazione alla selezione:

Per i titoli di studio rilasciati da un paese appartenente all'Unione Europea, una delle seguenti opzioni:

- Diploma Supplement in inglese rilasciato dall'Università competente.
- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato da CIMEA (Centro di Informazione sulla Mobilità e le Equivalenze Accademiche) tramite il servizio «diplome» all'indirizzo <https://cimea.diplo-me.eu/udine/#/auth/login>

Per i titoli di studio rilasciati da un paese extra Unione Europea, una delle seguenti opzioni:

- Dichiarazione di valore in loco del titolo posseduto e il certificato relativo al titolo con esami e votazioni. Il certificato in lingua diversa dall'italiano o dall'inglese deve essere accompagnato da traduzione ufficiale in una di tali lingue (certificata dall'autorità diplomatico-consolare competente o asseverata presso un tribunale in Italia).
- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato da CIMEA (Centro di Informazione sulla Mobilità e le Equivalenze Accademiche) tramite il servizio «diplome» all'indirizzo <https://cimea.diplo-me.eu/udine/#/auth/login>

Se il Diploma Supplement o la dichiarazione/attestato di comparabilità non sono disponibili in sede di stipula del contratto, il candidato deve dimostrare di averne fatto richiesta e presentarli non appena possibile.

L'eventuale esclusione dalla procedura selettiva per mancanza dei requisiti di ammissibilità, per assenza dei documenti obbligatori, per mancata sottoscrizione della domanda di selezione o per presentazione della domanda di selezione con modalità diverse da quella prevista dal presente bando sarà comunicata agli interessati esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato nella domanda di partecipazione alla selezione.

Art. 3

L'assegno di ricerca di cui al presente bando non può essere conferito:

- ai dipendenti delle Università e dei soggetti di cui all'art. 22, comma 1, della legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo antecedente la riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79);
- a coloro che hanno già usufruito di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010, n. 240 (ante riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79) per il periodo massimo consentito dalla normativa, ad esclusione del periodo in cui l'assegno è stato fruito in coincidenza con il dottorato di ricerca, nel limite massimo della durata legale del relativo corso;
- a coloro che hanno già usufruito di assegni di ricerca e di contratti di ricercatore a tempo determinato previsti rispettivamente dagli artt. 22 e 24 della legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo antecedente la riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79) per complessivi 12 anni anche non continuativi;



- d) a coloro che hanno un grado di parentela o di affinità, fino al quarto grado compreso, con:
- il Rettore, il Direttore generale o un componente del Consiglio di amministrazione dell'Università degli Studi di Udine;
 - il responsabile scientifico o un professore/ricercatore appartenente al dipartimento o alla struttura sede dell'attività dell'assegno di ricerca d'interesse.

L'assegno di ricerca di cui al presente bando non può essere cumulato:

- a) con borse di studio a qualsiasi titolo conferite, tranne che con quelle concesse da istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività di formazione o di ricerca dell'assegnista;
- b) con altri assegni di ricerca;
- c) con rapporti di lavoro dipendente ancorché part time, fatto salvo quanto previsto in materia per i dipendenti di pubbliche amministrazioni.

La titolarità dell'assegno di cui al presente bando è inoltre incompatibile con la contemporanea frequenza di corsi di laurea, laurea specialistica o magistrale, dottorato di ricerca con borsa e specializzazione medica, in Italia e all'estero.

Art. 4

I candidati devono allegare alla domanda di partecipazione alla selezione, a pena di esclusione:

- a) il curriculum scientifico professionale, dove siano evidenziate le attitudini del candidato idonee allo svolgimento e realizzazione del programma della ricerca (Allegato A);
- b) il documento di identità o altro documento di identificazione;
- c) (per i soli candidati con titolo di accesso conseguito all'estero) certificazione o autocertificazione del titolo accademico previsto per l'ammissione alla selezione e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante il percorso di studio svolto all'estero e ogni ulteriore documento utile al fine della valutazione del titolo da parte della Commissione giudicatrice.

Alla domanda di partecipazione possono essere allegati ai fini valutativi, pubblicazioni e ogni altro titolo ritenuto utile a comprovare la qualificazione del candidato in relazione al programma di ricerca (Allegato A) e ad attestare l'eventuale attività di ricerca svolta presso soggetti pubblici e/o privati (con indicazione della decorrenza e durata).

I documenti e i titoli sopra citati devono essere presentati in lingua italiana o inglese, pena la non valutazione. I documenti e i titoli, originariamente in lingua diversa, devono essere accompagnati da una traduzione in italiano o in inglese effettuata dal candidato, sotto la sua responsabilità. La traduzione può limitarsi ad un abstract esteso con riferimento alla sola tesi.

I candidati italiani e comunitari che intendono presentare titoli riferiti a stati e fatti attestati da Pubbliche Amministrazioni devono procedere esclusivamente con autocertificazione.

I cittadini extracomunitari, regolarmente soggiornanti in Italia, possono autocertificare solo i dati verificabili o certificabili da soggetti pubblici italiani. Possono inoltre utilizzare le dichiarazioni sostitutive quando previsto da una convenzione internazionale presente tra l'Italia e il Paese di provenienza del dichiarante.

I cittadini extracomunitari non soggiornanti in Italia non possono autocertificare.



Vengono valutati solo i titoli posseduti dal candidato alla data di presentazione della domanda di selezione e presentati secondo le modalità di cui all'art. 5.

Costituisce causa di esclusione dalla selezione la mancata presentazione dei documenti obbligatori previsti dal presente articolo.

Art. 5

Le iscrizioni alla selezione iniziano il 10 novembre 2023 ore 14:00 (ora italiana) e terminano il 12 gennaio 2024 ore 14:00 (ora italiana).

La domanda di partecipazione alla selezione deve essere compilata, pena esclusione, utilizzando l'apposita procedura online, disponibile all'indirizzo web: <https://pica.cineca.it/>
La procedura prevede una fase di registrazione del candidato, per coloro che non hanno già un'utenza, e una fase successiva di compilazione della domanda.

Una volta completata, la domanda on line deve essere firmata con le modalità (firma manuale, con allegato documento di identità, o firma digitale) descritte nella procedura on line, a pena di esclusione dalla selezione. La domanda non dovrà essere firmata qualora si acceda alla procedura online sopraccitata mediante identificativo SPID.

Alla domanda di partecipazione alla selezione devono essere allegati in formato .pdf i titoli di cui all'art. 4. I singoli file, in formato .pdf, non possono avere dimensione superiore a 30MB.

La domanda di partecipazione alla selezione viene inviata automaticamente all'Università degli Studi di Udine con la chiusura definitiva della procedura on line.

L'Amministrazione universitaria:

- non si assume alcuna responsabilità nel caso sia impossibile leggere la documentazione presentata in formato elettronico a causa di file danneggiati;
- non accetta né prende in considerazione titoli o documenti pervenuti in formato cartaceo o con modalità diversa da quella indicata nel presente articolo.

Non è consentito il riferimento a documenti e pubblicazioni già presentati in occasione di altri concorsi.

L'Amministrazione non si assume alcuna responsabilità per il caso di dispersione di comunicazioni dipendente da inesatte indicazioni della residenza e del recapito da parte dell'aspirante o da mancata, oppure tardiva, comunicazione del cambiamento degli stessi, né per eventuali disguidi postali o telegrafici non imputabili a colpa dell'Amministrazione stessa.

I candidati sono invitati a non attendere gli ultimi giorni prima della data di scadenza per la presentazione della domanda di partecipazione alla selezione. L'Università non si assume alcuna responsabilità per eventuali malfunzionamenti dovuti a problemi tecnici e/o sovraccarico della linea di comunicazione e/o dei sistemi applicativi.



Art. 6

La prova di selezione si svolge secondo le modalità riportate nell'Allegato A.

La prova tenderà ad accertare la preparazione, l'esperienza e l'attitudine alla ricerca dei candidati. Essa consisterà nella valutazione del curriculum scientifico professionale, delle pubblicazioni e dei titoli presentati, e del colloquio, ove previsto.

Art. 7

La Commissione giudicatrice di concorso è individuata nell'Allegato A al presente bando di cui fa parte integrante.

La Commissione, nella prima seduta, nomina al proprio interno il Presidente ed il Segretario verbalizzante e stabilisce i criteri e le modalità di valutazione dei titoli e del colloquio, ove previsto.

I risultati della valutazione dei titoli devono essere resi noti agli interessati nel corso del colloquio, ove previsto.

La Commissione dispone di un numero complessivo di 100 punti (cento centesimi) attribuibili alla selezione.

Al termine dei lavori la Commissione formula la graduatoria generale di merito sulla base del punteggio complessivo riportato da ogni candidato e provvede alla stesura del verbale delle operazioni concorsuali.

L'assegno è attribuibile, nel rispetto della graduatoria, ai candidati che abbiano riportato la votazione minima complessiva di 70/100 (settanta centesimi).

Il giudizio della Commissione è insindacabile nel merito.

La graduatoria sarà resa pubblica esclusivamente mediante pubblicazione sul sito dell'albo ufficiale dell'Ateneo.

L'esito della valutazione non sarà oggetto di comunicazione ai candidati.

Decadono dal diritto all'attribuzione dell'assegno di ricerca coloro che non dichiarano di accettarlo e non si presentano presso la struttura sede dell'attività di ricerca entro i termini comunicati dalla stessa anche con modalità non formali.

Deroghe a tale termine saranno concesse esclusivamente per cause di forza maggiore documentate.

Art. 8

L'attività di ricerca non può essere iniziata prima della sottoscrizione del contratto che definisce le modalità della collaborazione.

L'attività oggetto dell'assegno di ricerca dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- a) svolgersi nell'ambito del programma di ricerca oggetto dell'assegno e non esserne supporto meramente tecnico;
- b) stretto legame con la realizzazione del programma di ricerca che costituisce l'oggetto del rapporto con il vincitore;



- c) carattere continuativo e comunque temporalmente definito, non meramente occasionale, ed in rapporto di coordinamento rispetto alla complessiva attività dell'Ateneo;
- d) svolgimento in condizione di autonomia, nei soli limiti del programma predisposto dal Responsabile dello stesso, senza orario di lavoro predeterminato.

L'assegnista è tenuto a presentare, con le scadenze previste dal contratto, alla struttura di riferimento, una particolareggiata relazione scritta sull'attività svolta e sui risultati conseguiti, corredata dal parere del responsabile scientifico. L'assegnista dovrà inoltre consegnare relazioni intermedie e timesheet, qualora richiesti dalla struttura di riferimento.

Il recesso dal contratto può essere esercitato dall'assegnista o dalla struttura di riferimento.

Il contratto può essere risolto dalla struttura di riferimento, oltre che per le ipotesi di cui all'art. 9, comma secondo e terzo, del "Regolamento interno per il conferimento di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010 n. 240" dell'Università degli Studi di Udine, anche nel caso in cui venga meno il progetto di ricerca e pertanto la copertura finanziaria su cui grava l'assegno di ricerca.

Art. 9

All'assegno di cui al presente bando, si applicano:

- in materia fiscale le disposizioni di cui all'art. 4 della legge 13 agosto 1984, n. 476 e successive modificazioni e integrazioni;
- in materia previdenziale, le disposizioni di cui all'art. 2 commi 26 e seguenti della legge 8 agosto 1995, n. 335 e successive modificazioni e integrazioni;
- in materia di congedo obbligatorio per maternità le disposizioni di cui al decreto ministeriale 12 luglio 2007;
- in materia di congedo per malattia, le disposizioni di cui all'art. 1 comma 788 della legge 27 dicembre 2006 n. 296 e successive modificazioni.

Nel periodo di astensione obbligatoria per maternità l'indennità corrisposta dall'INPS ai sensi dell'art. 5 del decreto ministeriale 12 luglio 2007, è integrata dall'Università fino a concorrenza dell'intero importo dell'assegno di ricerca.

Il pagamento dell'assegno sarà effettuato in rate mensili.

Art. 10

I dati raccolti nell'ambito della procedura di cui all'art. 5 sono necessari per la corretta gestione della procedura di selezione, per l'eventuale successiva gestione dell'assegno di ricerca e per finalità connesse alla gestione dei servizi erogati dall'Università. L'Università degli Studi di Udine è il Titolare del Trattamento. In ogni momento, l'interessato può richiedere l'accesso, la rettifica nonché, compatibilmente con le finalità istituzionali dell'Ateneo, la cancellazione e la limitazione del trattamento o opporsi al trattamento dei propri dati. Può sempre proporre reclamo al Garante Italiano per la protezione dei dati. L'informativa completa è disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine nella sezione "privacy" accessibile dalla home page www.uniud.it Link Diretto: <https://www.uniud.it/it/it/pagine-speciali/guida/privacy>



Art. 11

Per quanto non espressamente citato nel presente bando si fa riferimento alla normativa vigente in materia citata in premessa ed al "Regolamento interno per il conferimento di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010 n. 240" dell'Università degli Studi di Udine emanato con decreto rettorale 31 marzo 2021, n. 182.

Art. 12

Il funzionario responsabile del procedimento è la dott.ssa Sandra Salvador, Responsabile dell'Area Servizi per la Ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

L'ufficio di riferimento presso l'Università degli Studi di Udine è l'Area Servizi per la Ricerca – Ufficio Formazione per la Ricerca, via Mantica n. 31 - 33100 Udine.

Per chiedere informazioni sul bando compilare il seguente modulo disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine:

https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42105



Allegato A

Responsabile scientifico della ricerca / Principal investigator:

Nome e cognome / Name and surname: Christian Micheloni
Qualifica / Position: Professore Ordinario / Full Professor
Dipartimento / Department: Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DMIF) / Mathematics, Computer Science and Physics
Area MUR / Research field: 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione
Settore concorsuale e Settore scientifico disciplinare / Scientific sector: 09/H1; ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni

Titolo dell'assegno di ricerca / Topic of the research fellowship "assegno di ricerca":

I bandi sono consultabili dal sito dell'Ateneo, del MUR e di Euraxess / The calls are available on the University, MUR and Euraxess websites

Testo in italiano:

EXTRA EYE - Viste egocentriche e terza persona per l'analisi e la comprensione del comportamento umano a livello di oggetto attraverso il tracking in spazi complessi.

Text in English:

EXTRA EYE - Egocentric and eXocentRic views for An object-level human bEhavior analYsis and undErstanding through tracking in complex spaces.

Obiettivi previsti e risultati attesi del programma di ricerca in cui si colloca l'attività dell'assegnista di ricerca / Foreseen objectives and results of the research programme performed by the research fellow "assegnista di ricerca":

I bandi sono consultabili dal sito dell'Ateneo, del MUR e di Euraxess / The calls are available on the University, MUR and Euraxess websites

Testo in italiano:

Abstract del progetto	In ambienti di attività sociale, la comprensione e l'analisi delle attività degli utenti è sempre più cruciale. Il comportamento degli utenti fornisce statistiche e informazioni preziose su un determinato spazio e sulle interazioni con gli oggetti. In settori come la vendita al dettaglio, gli sforzi si sono concentrati sul monitoraggio dei movimenti dei clienti e delle interazioni con i prodotti. Tuttavia, questo problema di analisi rimane aperto a causa di varie complessità degli oggetti, tra cui occlusioni e cambiamenti di aspetto. La ricerca sta esplorando attivamente questioni relative all'automazione degli acquisti e ai servizi di analisi. Il progetto EXTRA EYE mira a sviluppare un sistema di computer vision completo che utilizza due prospettive principali: un punto di vista "esocentrico" (in terza persona) da telecamere fisse nell'ambiente e un punto di vista "egocentrico" (in prima persona) da telecamere indossabili del cliente. EXTRA EYE si basa su tre pilastri fondamentali per l'analisi del comportamento umano: un modulo FPV (First-Person View) che mira a comprendere le interazioni tra utente e oggetto dalla visione egocentrica, un modulo TPV (Third-Person View) che elabora i segnali esocentrici, accompagnato da un'unità di
-----------------------	--



	<p>aggregazione che integra anche le informazioni provenienti dagli altri componenti per eseguire un'analisi comportamentale specifica del contesto, e un modulo Object Tracking che supporta i primi due componenti tracciando gli oggetti di interesse sia dal punto di vista in terza persona che da quello in prima persona. Il tracciamento degli oggetti in prima persona è notoriamente difficile, anche in scenari di breve durata. Il progetto mira a sviluppare un algoritmo che sfrutti entrambe le prospettive FPV e TPV. Questo approccio prevede l'integrazione di recenti architetture di deep learning per il tracking in TPV (e.g., siamese networks, deep discriminative networks, e transformer) con inductive bias specifici per la FPV, come la posizione delle mani dell'utente. Inoltre, verranno impiegati modelli per stabilire le corrispondenze tra le scene catturate nei flussi video FPV e TPV. Combinando tutti questi elementi, il progetto mira a creare un approccio di tracking olistico, robusto ed efficiente, in grado di seguire in tempo reale vari oggetti di interesse attraverso più telecamere dinamiche e statiche.</p>
<p>Obiettivi del progetto</p>	<p>Questo progetto di ricerca mira a creare algoritmi avanzati di visual object tracking in grado di identificare e localizzare con precisione oggetti arbitrari in video acquisiti da entrambe le viste egocentriche FPV e TPV. L'obiettivo primario è quello di esplorare la possibilità di sviluppare un algoritmo online e in tempo reale in grado di sfruttare efficacemente le informazioni presenti nei video FPV e TPV per affrontare i problemi che riguardano le due viste indipendenti. Queste sfide includono le occlusioni degli oggetti causate dalle interazioni tra la persona e gli oggetti, i rapidi movimenti della telecamera, la sfocatura dovuta al movimento della testa e le variazioni inter e intra-class nell'aspetto degli oggetti.</p> <p>Nel complesso, i contributi attesi da questo progetto comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ progettazione e sviluppo di un algoritmo online, indipendente dalla categoria e in tempo reale, per il tracciamento di oggetti multipli in video FPV egocentrici e TPV standard sincronizzati; ▪ studiare la relazione tra la soluzione sviluppata e i moduli algoritmici di alto livello per compiti a valle, come il riconoscimento di azioni; ▪ validazione delle prestazioni dell'algoritmo rispetto allo stato dell'arte utilizzando dataset pubblicamente disponibili di video FPV egocentrici e TPV, tra cui EGO4D, EPIC-KITCHENS, LaSOT, GOT-10k, VOTS2023; ▪ pubblicare i risultati in conferenze e riviste di computer vision e machine learning di prestigio; ▪ partecipazione a competizioni di ricerca incentrati sui temi del progetto, presentando gli algoritmi sviluppati.
<p>Descrizione del progetto</p>	<p>L'attività di ricerca rientra nel progetto "EXTRA EYE: Egocentric and eXocenTRic views for An object-level human bEhavior analySis and undErstanding through tracking in complex spaces" finanziato dal programma PRIN 2022 del Ministero dell'Università e della Ricerca. Le attività sono svolte in collaborazione con l'Università di Macerata e l'Università di Catania.</p>



	<p>L'attività di ricerca si concentrerà sul visual object tracking di oggetti precedentemente rilevati attraverso più videocamere impostate in modalità FPV o TPV. L'algoritmo dovrà fornire un elenco continuo di localizzazioni di oggetti che ne descrivano la posizione e lo stato di interazione con l'ambiente. L'impostazione avrà una stretta relazione con il Multiple Object Tracking (MOT), in quanto l'algoritmo di tracking dovrà tenere traccia di diverse istanze di oggetti, potenzialmente della stessa categoria, allo stesso tempo. Pertanto, la ricerca esplorerà i metodi che consentono agli algoritmi MOT di funzionare nello scenario FPV-TPV, in cui il riferimento agli oggetti multipli deve essere mantenuto anche in presenza di frequenti occlusioni nelle viste corrispondenti (ad esempio, dovute alle mani dell'osservatore della telecamera che coprono gli oggetti o ad altri soggetti che passano). L'algoritmo di tracciamento potrebbe utilizzare inductive bias per l'FPV, come la posizione delle mani dell'utente (Dunnhofer et al., 2023), nonché strategie di corrispondenza delle immagini tra i video TPV e FPV. Il ricercatore dovrà esplorare le più recenti architetture di deep learning, visto il loro ampio successo in una moltitudine di domini. In particolare, si prevede di fondere le metodologie di tracking di singoli oggetti di maggior successo con i più recenti paradigmi MOT. In passato, la MOT è stata affrontata principalmente con l'approccio del tracking-by-detection, ma un lavoro molto recente (Yan et al., 2022) ha rivelato come la combinazione di tracker di oggetti singoli all'interno della logica MOT possa portare benefici per tenere traccia simultaneamente di più oggetti.</p> <p>Per implementare l'attività, il ricercatore sfrutterà i dati e le risorse disponibili nel laboratorio di Machine Learning and Perception. Inoltre, potrà attingere alle risorse dell'Università di Macerata e dell'Università di Catania. Su richiesta del ricercatore, potranno essere organizzati periodi di ricerca presso tali istituti.</p>
<p>Possibili applicative potenzialità</p>	<p>Il progetto è in linea con la Strategia Nazionale Italiana di Specializzazione Intelligente (NSSS/SNSI) incentrata su "Industria intelligente e sostenibile, energia, ambiente" e "Salute, nutrizione, qualità della vita". L'obiettivo è sviluppare un prototipo per l'analisi avanzata dell'interazione uomo-oggetto nei negozi al dettaglio, migliorando la gestione del negozio e i servizi al cliente, come le raccomandazioni e la fatturazione automatica. Il raggiungimento di questi obiettivi implica una ricerca di base che utilizza una combinazione di telecamere in terza e prima persona, insieme ad algoritmi innovativi di huma-object interaction understanding e tracking. Nel settore della vendita al dettaglio, il progetto EXTRA-EYE studierà il comportamento, le esigenze e la soddisfazione dei consumatori utilizzando l'analisi dei dati. Aiuterà i rivenditori a ottimizzare le operazioni per un'esperienza di acquisto personalizzata e un processo decisionale efficace. I dati dei sensori tracciano l'attrazione degli acquirenti, l'attenzione agli espositori e le interazioni con i prodotti. La tecnologia all'avanguardia che verrà studiata consentirà un'analisi non invasiva del comportamento dei consumatori, permettendo ai rivenditori di offrire esperienze personalizzate senza interrompere il normale comportamento di</p>



	<p>acquisto. Questo approccio farà progredire la ricerca sul marketing al dettaglio e la scienza comportamentale, fornendo risposte efficienti a domande commerciali complesse. Le tecnologie esplorate possono estendersi al di là dei negozi al dettaglio e trovare applicazione in vari ambiti in cui il tracciamento delle interazioni utente-oggetto è essenziale per l'analisi e l'assistenza del comportamento. Ad esempio, ambienti industriali come la produzione, l'assemblaggio di prodotti e la robotica possono trarre vantaggio da telecamere fisse e indossabili per garantire la sicurezza dei lavoratori, ottimizzare le caratteristiche del luogo di lavoro, gestire l'uso delle attrezzature e offrire suggerimenti. Negli ambienti domestici, questi algoritmi assisteranno gli utenti, compresi gli anziani e i disabili, monitorando il comportamento, migliorando la qualità della vita e garantendo la sicurezza. L'uso di telecamere indossabili e di sistemi di feedback integrati aiuterà gli utenti a interagire con l'ambiente circostante, offrendo assistenza, guida al funzionamento degli apparecchi e promemoria. Questo progetto mira a far progredire le conoscenze fondamentali nell'analisi dell'interazione uomo-oggetto. A differenza degli sforzi precedenti incentrati su singole prospettive, il nostro progetto combinerà in modo unico i segnali egocentrici ed esocentrici per una comprensione olistica. Il progetto sarà pioniere nel visual tracking degli oggetti in contesti dinamici in cui gli esseri umani interagiscono con vari oggetti. Questa ricerca stabilirà algoritmi fondamentali, scenari applicativi e dati per l'innovazione futura. Ogni unità di ricerca contribuisce individualmente a questo progresso. UNICT si concentrerà sulle interazioni atomiche uomo-oggetto, che servono come elementi di base per le applicazioni di visione egocentrica. UNIUD introdurrà nuovi algoritmi di referenziazione e localizzazione degli oggetti, migliorando il tracking di oggetti multi-vista. UNIMC è all'avanguardia nel riconoscimento delle attività da entrambe le prospettive, con un'enfasi sull'integrazione dei segnali per una più ampia comprensione del comportamento in tutti i domini.</p>
--	---

Text in English:

<p>Abstract</p>	<p>In socially acceptable environments, understanding and analyzing user activities is increasingly crucial. User behavior yields valuable statistics and insights about a given space and interactions with objects. In sectors like retail, extensive efforts have focused on tracking customer movements and product interactions. However, this challenge remains open due to various complexities, including occlusions, appearance changes, and dynamic backgrounds. Researchers are actively exploring issues related to automating purchases and analytics services. The EXTRA EYE project aims to develop a comprehensive computer vision system that uses two main perspectives: an "exocentric" (third-person) viewpoint from fixed cameras in the environment and an "egocentric" (first-person) viewpoint from wearable customer cameras. EXTRA EYE rests on three key pillars for Human Behavior Analysis: a First-Person View (FPV) module which aims to understand take/release user-object</p>
-----------------	---



	<p>interactions from egocentric vision, a Third-Person View (TPV) module which processes exocentric signals, accompanied with an aggregation unit that also integrates information from the other components to perform context-specific behavioral analysis, and an Object Tracking module which supports the former two components by tracking objects of interest from both the third- and first-person points of view. Tracking objects in first-person view is notoriously challenging, even in short-term scenarios. The project aims to develop an algorithm that leverages both FPV and TPV perspectives. This approach involves integrating recent deep learning architectures for TPV tracking (e.g., siamese networks, deep discriminative networks, and transformer architectures) with FPV-specific cues, such as the position of the user's hands. Additionally, models will be employed to establish correspondences between scenes captured in the FPV and TPV streams. By combining all these elements, the project aims to create a holistic, robust, and efficient tracking approach capable of real-time tracking of various objects of interest across multiple dynamic and static cameras.</p>
Objectives of the project	<p>This research project aims to create advanced visual object tracking algorithms that can accurately identify and localize arbitrary objects in videos acquired from both the egocentric FPV and TPV views. The primary objective is to explore the possibility of developing an online, real-time algorithm that can exploit effectively the information present in FPV and TPV videos to address the issues affecting the two independent views. These challenges include object occlusions caused by interactions between the person and objects, rapid camera movements, motion blur due to head motion, and variations in object appearance both within and across classes.</p> <p>Overall, the expected contributions of this project include:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ designing and developing an online, class-agnostic, and real-time algorithm for tracking multiple objects in synchronized egocentric FPV and standard TPV videos; ▪ investigating the relationship between the developed solution and high-level algorithmic modules for downstream tasks, such as action recognition; ▪ validating the algorithm's performance against the state-of-the-art using publicly available datasets of egocentric FPV videos and TPV videos, including EGO4D, EPIC-KITCHENS, LaSOT, GOT-10k, VOTS2023; ▪ publishing the findings in renovated computer vision and machine learning conferences and journals; ▪ participating in research competitions focused on the project's topics by submitting the developed algorithms.
Project description	<p>The research activity falls within the project "EXTRA EYE: Egocentric and eXocentric views for An object-level human bEhavior analYsis and undErstanding through tracking in complex spaces" funded by the Italian Ministry of University and Research's program PRIN 2022. The activities are carried on in collaboration with the University of Macerata (Macerata, Italy) and the University of Catania (Catania, Italy).</p>



	<p>The research activity will focus on tracking previously detected objects across multiple video cameras set in FPV or TPV modality. The algorithm should provide a continuous list of object localizations that describe the position of the objects as well as their state of interaction with the environment. The setting will have a close relationship to Multiple Object Tracking (MOT) as the tracking algorithm will need to keep track of different object instances, potentially of the same category, at the same time. Hence, the research will explore methods enabling MOT algorithms to work in the custom FPV-TPV scenario, where reference to the multiple objects must be maintained across the occurrence of frequent occlusions in the corresponding views (e.g. given by the camera viewer's hands covering the objects or other subjects passing by). The tracking algorithm is expected to employ FPV specific cues, such as the position of the user's hands (Dunnhofer et al., 2022), as well as image matching strategies to find correspondences between the TPV and FPV videos. The researcher is expected to explore the most recent deep learning architectures due to their extensive success across a multitude of domains. More specifically, merging the most successful single object tracking methodologies, such as siamese networks, deep discriminative networks, and transformer architectures, with the most recent MOT paradigms is expected. In the past, MOT has been tackled mostly by the tracking-by-detection approach, but very recent work (Yan et al., 2022) revealed how combining single object trackers inside the MOT logic can bring benefits for simultaneously keeping track of multiple objects.</p> <p>To implement the activity, the researcher will leverage publicly available data and resources from the Machine Learning and Perception's lab. Additionally, he/she may tap into the resources of the University of Macerata and the University of Catania. Secondment periods at such institutes can be arranged on the researcher's desire.</p>
Possible application potentialities	<p>The project aligns with the Italian National Smart Specialization Strategy (NSSS/SNSI) focusing on "Smart and sustainable industry, energy, environment," and "health, nutrition, quality of life." It aims to develop a prototype for advanced human-object interaction analysis in retail stores, enhancing store management and customer services, such as recommendations and automatic billing. Achieving these goals involves fundamental research using a combination of third- and first-person cameras, along with innovative interaction and tracking algorithms. In retail settings, the EXTRA-EYE project will investigate consumer behavior, needs, and satisfaction using data analysis. It aids retailers in optimizing operations for a personalized shopping experience and effective decision-making. Sensor data will track shopper attraction, attention to displays, and interactions with products. Cutting-edge technology will enable non-invasive analysis of consumer behavior, allowing retailers to offer personalized experiences without disrupting normal shopping behavior. This approach will advance retail marketing research and behavioral science, providing efficient answers to complex business questions. The explored technologies can extend beyond retail stores and find</p>



	<p>applications in various domains where tracking user-object interactions is essential for behavior analysis and assistance. For instance, industrial settings like manufacturing, product assembly, and robotics can benefit from fixed and wearable cameras to ensure worker safety, optimize workplace features, manage equipment usage, and offer guidance. In home environments, these algorithms will assist users, including seniors and those with disabilities, by tracking behavior, enhancing quality of life, and ensuring safety. The use of wearable cameras and integrated feedback systems helps users interact with their surroundings, offering assistance, appliance operation guidance, and reminders. This project aims to advance fundamental knowledge in human-object interaction analysis. Unlike previous efforts focused on single perspectives, our project uniquely combines egocentric and exocentric signals for a holistic understanding. We're pioneering object tracking in dynamic contexts where humans interact with various objects. This research will establish baseline algorithms, application scenarios, and data for future innovation. Each research unit contributes to this advancement individually. UNICT focuses on atomic human-object interactions, serving as building blocks for egocentric vision applications. UNIUD introduces novel object referencing and localization algorithms, enhancing multi-view object tracking. UNIMC pioneers activity recognition from both perspectives, with an emphasis on signal integration for broader behavioral understanding across domains.</p>
--	--

Struttura dell'Università di Udine presso la quale verrà sviluppata l'attività di ricerca / Department or other structure of the University of Udine where research activities will be carried out:

Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DMIF) / Department of Mathematics, Computer Science and Physics

Importo dell'assegno di ricerca (al lordo oneri carico assegnista) / Total grant gross for the research fellowship:

€ 29.100,00

Durata dell'assegno di ricerca / Duration of the research fellowship "assegno di ricerca":

18 mesi / months

Finanziamento / Financed by:

La copertura finanziaria graverà sul progetto/fondi:

- progetto PRIN 2022 – "Egocentric and exocentric views for An object-level human behavior analysis and understanding through tracking in complex spaces (EXTRA EYE)"; Prot. n. 2022Y7C4JM. Decreto di finanziamento n. 959 del 30/06/2023 - Settore PE6. Codice CUP G53D23002920006. Ministero dell'Università e della Ricerca (Finanziato dall'Unione Europea, NextGenerationEU);
- RIC_LIB_MICHELONI.



Requisiti di ammissione / Minimum qualifications necessary:

- Possesso di un diploma di laurea vecchio ordinamento (ante decreto 3 novembre 1999 n. 509) o di laurea specialistica/magistrale (ex decreto 3 novembre 1999 n. 509 e decreto 22 ottobre 2004 n. 270) o titolo equivalente conseguito all'estero;
- possesso di un curriculum scientifico professionale idoneo allo svolgimento dell'attività di ricerca contemplata.
- University degree obtained before Decree n. 509 of 3 November 1999 or specialistic/Master's degree (post decree n. 509 of 3 November 1999 and decree n. 270 of 22 October 2004) or equivalent degree obtained abroad;
- professional scientific curriculum suitable for the research activity above mentioned.

Procedura selettiva / Competition procedure:

Valutazione per titoli e colloquio / Evaluation of titles and oral exam

I risultati della valutazione dei titoli saranno resi noti agli interessati nel corso del colloquio / The evaluation of the qualifications will be disclosed to candidates during the interview

Calendario del colloquio / Calendar of the oral exam	Modalità / Modality	Videoconferenza / Videoconference
	Data / Date	22 gennaio / January 2024
	Ora / Time	9:00 / 9:00 am (Italian time)
	Luogo / Place	-

Per sostenere il colloquio i candidati devono esibire un valido documento di riconoscimento. / Candidates must come to the interview with a valid identity document.

Eventuali variazioni saranno rese note esclusivamente mediante pubblicazione all'albo ufficiale on line dell'Ateneo / Any change will be made public solely through publication on the University web site http://web.uniud.it/ateneo/normativa/albo_ufficiale

Nota / Note: Le indicazioni sulle modalità di svolgimento della prova in modalità telematica saranno inviate ai candidati con successiva email da parte del Presidente della Commissione. Ai fini dell'identificazione e a pena di esclusione dalla procedura selettiva, ciascun candidato è tenuto ad identificarsi prima che il colloquio abbia inizio, esibendo il medesimo documento di identità allegato alla domanda di ammissione al concorso. Il candidato deve risultare reperibile nella giornata e all'orario indicato sul bando. Il mancato collegamento, l'irreperibilità del candidato nel giorno o nell'orario stabilito o la mancata esibizione del documento identificativo, sono motivo di esclusione dalla procedura selettiva. La registrazione delle prove orali è vietata. L'Ateneo adotterà pertanto tutti i provvedimenti in suo potere per tutelare i soggetti coinvolti qualora venissero diffuse tramite internet – o altri mezzi di diffusione pubblica – video, audio o immagini della procedura selettiva. / Instructions on how the video interviewing will be conducted will be provided to candidates by the Chairman of the Examining Board via email. For identification purposes, each candidate is required to identify him/herself before the interview by exhibiting the same identification document attached to the application. Candidates must be available on the day and time established by the call for applications. Failure of the candidate to



establish a video connection, the unavailability of the candidate on the day and/or time established or failure of the candidate to provide the required identification document are all grounds for exclusion from the selection procedure. Recording of the video interviews is prohibited. The University will adopt all the measures within its power to protect all personnel involved as a result of dissemination via the internet or via other forms of public dissemination, of videos, audios or other pictures of the selection procedures.

Commissione giudicatrice / Examining Board:

Nome e Cognome	Qualifica	SSD	Università
Membri Effettivi / Permanent members			
Christian Micheloni	PO	ING-INF/05	Università degli Studi di Udine
Niki Martinel	PA	INF/01	Università degli Studi di Udine
Matteo Dunnhofer	RTD	ING-INF/05	Università degli Studi di Udine
Membri Supplenti / Temporary members			
Claudio Piciarelli	PA	INF/01	Università degli Studi di Udine
Carlo Drioli	PA	ING-INF/05	Università degli Studi di Udine