



SCHEDA DIFFUSIONE DEI RISULTATI DI PROGETTO

Regione del Veneto - POR FESR 2014-2020

RAGIONE SOCIALE DEL BENEFICIARIO/SOGGETTO CAPOFILA: 3DEVERYWHERE SRL

C.F. / P.IVA DEL BENEFICIARIO/ SOGGETTO CAPOFILA: 03824970283

PARTE A – INFORMAZIONI SUL BANDO

INDICARE A QUALE BANDO SI RIFERISCE IL PROGETTO

Barrare con una crocetta la casella relativa il bando attraverso il quale viene cofinanziato il progetto.

☒ ASSE 1 “RICERCA, SVILUPPO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE”

☒ Azione 1.1.1 - Bando per il sostegno a progetti di ricerca che prevedono l’impiego di ricercatori.

☐ Azione 1.1.2 - Bando per il sostegno all’acquisto di servizi per l’innovazione da parte delle PMI.

☐ Azione 1.1.4 - Bando per il sostegno a progetti sviluppati da aggregazioni di imprese (attività collaborative di R&S).

☐ Azione 1.1.4 - Bando per il sostegno a progetti di Ricerca e Sviluppo sviluppati dai Distretti Industriali e dalle Reti Innovative Regionali.

☐ Azione 1.4.1 - Bando per l’erogazione di contributi alle start-up innovative.

☐ ASSE 3 “COMPETITIVITA’ DEI SISTEMI PRODUTTIVI”

☐ Azione 3.3.1 - Bando per il sostegno a progetti sviluppati da aggregazioni di imprese (riposizionamento competitivo).

☐ Azione 3.3.1 - Bando per il sostegno a progetti di investimento per il riposizionamento competitivo dei Distretti Industriali, delle Reti Innovative Regionali e delle Aggregazioni di Imprese.

☐ Azione 3.4.1 - Bando per il sostegno a progetti di promozione dell'export sviluppati da Reti Innovative Regionali e Distretti Industriali.

☐ Azione 3.4.2. - Bando per il sostegno all’acquisto di servizi per l’internazionalizzazione da parte delle PMI.

PARTE B – INFORMAZIONI SUL PROGETTO

TITOLO DEL PROGETTO

3D-DL: 3D Deep Learning

DURATA DEL PROGETTO

Data inizio progetto: **08/01/2018**

Data fine progetto: **07/01/2019**

LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Città: PADOVA Prov: PD

ULTERIORI SOGGETTI COINVOLTI NEL PROGETTO

Barrare la presenza di eventuali altri partner di progetto, specificando il nominativo del/i soggetto/i ove richiesto.

☐ ORGANISMI DI RICERCA

☒ Università DIPARTIMENTO INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE UNIVERSITA' DI PADOVA

☐ Centri di ricerca

☐ Centri Innovazione e Trasferimento tecnologico

☐ Altro

☐ IMPRESE

☐ Piccole e medie imprese

☐ Grandi Imprese

☐ Altro

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Descrivere brevemente gli obiettivi originari (max 500 battute)

Il progetto 3D-Deep Learning (3D-DL) ha tre obiettivi principali. Il primo è la verifica delle caratteristiche e della qualità dei dati dei più recenti sensori 3D, basati su tecnologia di tipo luce strutturata, stereo attivo o time-of-flight. In particolare si vuole capire se i dati prodotti da questi sensori sono adatti all'applicazione dell'anti-tailgating e decidere quale sia il sensore più adatto per questa applicazione.

Il secondo obiettivo è lo sviluppo di algoritmi di deep learning per anti-tailgating con dati 3D e immagini a colore prodotti dai sensori sopra considerati. Questo secondo obiettivo richiede di acquisire i dati necessari per l'allenamento degli algoritmi di machine learning e poi di sviluppare diversi modelli di reti neurali convoluzionali (o CNN per Convolutional Neural Networks) e allenarle per riconoscere la presenza di una o più persone.

Il terzo obiettivo è sia un affinamento degli algoritmi CNN per riuscire a gestire casi estremamente critici (come la presenza di molteplici persone abbracciate o vicine tra loro, oppure persone con cappelli, zaini o altri oggetti che possono essere scambiati per persone) che la loro implementazione su sistemi embedded.

COSTO FINALE DEL PROGETTO

Indicare il costo finale dell'intero progetto (non solo la quota parte oggetto di finanziamento)

Euro € 40.056,72

RISULTATI DI PROGETTO

Descrivere i risultati ottenuti dal progetto

Al fine di provare le camere 3D più accreditate per valutare le loro prestazioni nel contesto dell'antitailgating è stata fatta un'analisi delle 3D camere o sensori 3D disponibili sul mercato da cui si è deciso di verificare le prestazioni delle 3D Camere Asus Xtion, Orbbec Astra, Intel D435 e SoftKinetic DS325. Le verifiche sperimentali hanno mostrato che la 3D camera più adatta per l'antitailgating sia l'Orbbec Astra. L'Orbbec Astra, una volta scelta come 3D Camera più performante, è stata usata per acquisire un dataset per il training degli algoritmi di machine learning. Il dataset è stato volutamente popolato anche con le situazioni notoriamente più critiche per l'antitailgating (come persone abbracciate, molto vicine tra loro, con zaini, cappelli o oggetti che possono essere scambiati per persone).

Inoltre sia il sistema di motion detection che quello di tracking 3D utilizzati in azienda per il sistema di antitailgating esistente sono stati migliorati e adattati al contesto del machine learning, sostanzialmente migliorandone le performances.

Si è poi passati a studiare le più recenti tecniche di machine learning, in particolare le Convolutional Neural Networks (CNN) e si sono realizzate varie versioni di una CNN per la stima del numero di persone presenti all'interno del blob in movimento preso in considerazione. Dato che la capacità di disambiguare persone multiple molto vicine tra loro o che cercano di nascondersi una con l'altra è uno dei problemi fondamentali nell'anti-tailgating si è realizzato un approccio il più robusto possibile a queste problematiche che include la possibilità di usare sia dati 3D che immagini a colore (generate anch'esse dall'Orbbec Astra). Per poter utilizzare sia dati 3D che immagini a colore sono state sviluppate architetture multi-branch. Dopo le prove su PC l'ultima fase del progetto ha riguardato il porting della CNN su architetture embedded. Questa attività ha richiesto di ricompilare il sistema su una scheda ARM e di caricare la rete allenata su PC. I risultati dell'elaborazione sul sistema embedded sono risultati molto simili a quelli ottenuti su PC ma con un tempo di calcolo notevolmente maggiore, come prevedibile.

L'ultima fase ha riguardato quindi l'ottimizzazione delle diverse componenti del sistema sviluppato per architettura embedded per migliorarne la velocità senza perdere rispetto alla qualità delle prestazioni. Infine il sistema sviluppato è stato testato in diversi ambienti reali e con situazioni di transito via via più complesse per verificarne l'affidabilità. Si è verificato che i dati 3D portano all'accuratezza più alta, fino al 92% nel caso migliore, mentre con l'uso delle sole immagini a colore l'accuratezza scende tipicamente fino all'87% circa.

In conclusione il progetto ha dimostrato la pratica fattibilità di un sistema di anti-tailgating basato su deep learning e ha portato allo sviluppo di un primo prototipo di questa tipologia di sistema. Le performances sono state all'altezza delle aspettative e anche il tempo di calcolo, per quanto superiore a quello degli approcci tradizionali, è compatibile con i requisiti della maggior parte dei sistemi di anti-tailgating, dove il flusso di persone è limitato e un tempo di attesa di un paio di secondi è ragionevole.

PARTE C – MAPPATURA DI PROGETTO

COERENZA DEL PROGETTO CON GLI AMBITI DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE REGIONALE (RIS3 VENETO) E INDIVIDUAZIONE DI AMBITI ALTERNATIVI DI POSSIBILE APPLICAZIONE/INTERESSE

Completare la tabella di sintesi sotto riportata.

AMBITI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE <i>Obbligatorio per i progetti afferenti a bandi dell'Asse 1</i>	ULTERIORI AMBITI <i>Massimo 3 preferenze</i>
☐ Smart Agrifood ☒ Sustainable Living ☐ Smart Manufacturing ☐ Creative Industries	☐ Aerospazio e Difesa ☐ Agrifood ☒ Cultural Heritage ☐ Blue Growth (Economia del mare) ☐ Chimica Verde ☐ Design, Creatività e Made in Italy ☐ Energia ☐ Fabbrica Intelligente ☒ Mobilità sostenibile ☐ Salute ☐ Smart, Secure and Inclusive Communities ☒ Tecnologie per gli Ambienti di Vita

DIFFUSIONE DEI RISULTATI

Oltre ad *Innoveneto.org* indicare quale ulteriore strumento, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa comunitaria in materia di informazione e comunicazione¹ è stato utilizzato per assolvere all'obbligo relativo all'ampia diffusione dei risultati del progetto cofinanziato, specificando il titolo/nome dello strumento.

- ☐ Evento
- ☐ Seminario/Conferenza
- ☐ Workshop
- ☐ Pubblicazioni
- ☐ Banca dati di libero accesso
- ☐ Software di Open Source o gratuito
- ☐ Altro Il progetto 3D-DL è stato utilizzato al Dipartimento di Ingegneria dell' Informazione dell' Università di Padova nell' ambito del corso di Computer Vision

<http://www.didattica.unipd.it/off/2017/LM/IN/IN2371/000ZZ/INP6075837/N2CN2> per far conoscere agli studenti il problema dell' antitailgating e proporre tesine di corso dedicate a specifiche tematiche legate al problema dell'anti-tailgating.

EVENTUALE SITO WEB DOVE REPERIRE ULTERIORI INFORMAZIONI: WWW.3DEVERYWHERE.COM

Il sottoscritto dichiara di essere consapevole delle responsabilità penali, derivanti dal rilascio di dichiarazioni mendaci, di formazione o uso di atti falsi, e della conseguente decadenza dai benefici concessi

¹ rif. Regolamento (UE) n. 1303/2013 e Regolamento di esecuzione (UE) n. 821/2014

sulla base di una dichiarazione non veritiera, richiamate dagli artt. 75 e 76 del DPR n. 445 del 28 dicembre 2000.

Luogo e data

Padova 18-3-2019

Firma

Giovanna Ferrari