

Pietro Zanuttigh

Dati Personali

- Data di nascita: [REDACTED]
- Luogo di nascita: [REDACTED]
- Indirizzo: [REDACTED]
- Nazionalità: [REDACTED]

Educazione

- 2007 Dottorato in Ingegneria Informatica ed Elettronica Industriali presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova. La tesi di dottorato ha titolo: "A rate-distortion framework for transmission and remote visualization of 3D models"
- 2006 Visiting student per un anno nel 2006 al Signal Processing Lab dell'University of New South Wales (Sydney, Australia)
- 2003 Esame di stato con abilitazione alla professione di ingegnere
- 2/2003 Laurea in Ingegneria Informatica presso l'Università di Padova il 24/2/2003 con voto 110/110 con lode. La tesi di laurea ha titolo: "Visualizzatore di panoramiche con compressione progressiva"
- 1997 Diplomato presso il liceo scientifico I. Nievo di Padova con 60/60 nel 1997

Esperienze Lavorative

- 10/2020 – oggi Professore Associato (PA) nel settore scientifico disciplinare ING-INF/03 al Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova
- 2014-oggi Responsabile Scientifico del Laboratorio di Tecnologia e Telecomunicazioni Multimediali (LTTM) del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova dal 2014. Il Laboratorio LTTM è stato istituito nel 1993 e svolge ricerca nel campo dell'analisi, elaborazione, compressione e trasmissione di immagini, video e dati 3D. Ha numerose collaborazioni con importanti università e centri di ricerca e con diverse aziende tra cui Sony. Il gruppo di ricerca è costituito da 3 strutturati e 4 dottorandi (di cui 3 supervisionati direttamente)
- 10/2007 – 10/2020 Ricercatore Universitario a tempo indeterminato (RTI) nel settore scientifico disciplinare ING-INF/03 al Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova
- 10/2010-12/2010 Visiting Researcher presso l'University of New South Wales (Sydney, Australia)
- 2007 Borsa di studio presso Laboratorio di Tecnologia e Telecomunicazioni Multimediali dell'Università di Padova su "Studio di algoritmi per la ricerca per contenuto in base di dati di oggetti 3D"
- 2004 - 2006 Dottorando presso il Laboratorio di Tecnologia e Telecomunicazioni Multimediali del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione nel triennio 2004-2006
- 3/2003 – 12/2003 Contratto di ricerca presso il Laboratorio di Tecnologia e Telecomunicazioni Multimediali dell'Università di Padova

Interessi di Ricerca

L'attività di ricerca recente riguarda varie tematiche nel campo dell'elaborazione delle immagini e della computer vision, tra cui l'interpretazione semantica delle immagini, l'acquisizione di dati 3D, il riconoscimento di gesti e la classificazione di modelli tridimensionali.

In dettaglio, le principali tematiche di ricerca sono:

- **Acquisizione di dati di profondità (depth) con sensori Time-of-Flight (ToF):** Negli ultimi anni ha lavorato molto nel campo dei sensori di profondità Time-of-Flight (ToF). È stata ampiamente studiata la tecnologia utilizzata da questi sensori, come dimostrato dalle 2 monografie pubblicate con Springer. L'attività di ricerca ha riguardato il denoising e la rimozione dell'errore multi-path, dapprima sono stati ottenuti risultati di rilievo con metodi deterministici, e successivamente il gruppo è stato tra i primi ad applicare tecniche di deep learning ai dati prodotti da questi sensori. Infine, sono state sviluppate tecniche di domain adaptation per adattare l'allenamento di reti neurali fatto con dati sintetici a scene reali. La

maggior parte del lavoro in questo campo è stata svolta in collaborazione col centro di ricerca EuTEC di Sony.

- **Fusione di sensori eterogenei per l'acquisizione di dati 3D:** Sono state proposte diverse tecniche per ricostruire l'informazione 3D combinando insieme sensori diversi, in particolare videocamere e sensori Time-Of-Flight. Inizialmente sono stati utilizzati metodi basati su modelli Maximum-a-Posteriori (MAP) e Markov Random Fields (MRF), successivamente tecniche di deep learning. La ricerca ha portato a pubblicazioni su riviste molto prestigiose come le IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI) ed Elsevier Information Fusion. Parte del lavoro è stata fatta in collaborazione con l'Università di Bologna.
- **Tecniche di domain adaptation per la segmentazione semantica:** Recentemente sono stati sviluppati metodi di adversarial learning e auto-apprendimento per l'adattamento non supervisionato dell'allenamento di reti neurali da dati sintetici al reale, in particolare per la segmentazione semantica nel contesto dell'autonomous driving.
- **Tecniche di incremental learning per la segmentazione semantica:** il gruppo è stato tra i primi a proporre tecniche di incremental learning basate sulla distillation loss e sull'analisi dello spazio delle features nel campo della segmentazione semantica.
- **Segmentazione e interpretazione semantica di immagini e dati depth:** Sono stati proposti algoritmi per risolvere congiuntamente il problema della segmentazione e quello del labeling semantico. L'idea è di sfruttare la combinazione di tecniche di segmentazione basate su spectral clustering e metodi di deep learning utilizzando in modo combinato l'informazione di geometria e quella di colore.
- **Classificazione di rappresentazioni 3D con deep learning:** Sono state proposte soluzioni innovative per il retrieval e la classificazione di modelli tridimensionali basate su descrittori di tipo spin-images e tecniche di deep learning in grado di combinare diversi tipi di rappresentazione.
- **Riconoscimento dei gesti della mano da dati di colore e depth:** Sono stati proposti descrittori ad-hoc e tecniche di machine learning per il riconoscimento dei gesti della mano a partire dai dati prodotti da sensori di profondità consumer. La ricerca in questo campo ha dato ottimi risultati, con alcuni articoli recenti molto citati.
- **Compressione scalabile di depth maps e rappresentazioni multi-view.** Sono state proposte tecniche di compressione scalabile basate su Wavelet ad-hoc per dati di profondità. In questo campo è stata fondamentale la collaborazione con l'University of New South Wales e il gruppo di ricerca del prof. David Taubman.
- **Trasmissione e visualizzazione remota interattiva di scene 3D.** È stato sviluppato un framework per la compressione scalabile e la trasmissione progressiva interattiva di scene 3D basato sull'ottimizzazione rate-distortion dell'impatto dei coefficienti wavelet a seconda del punto di vista selezionato.

- Membro della Commissione Didattica di Ingegneria delle Telecomunicazioni dal 2009 al 2016
- Membro del Collegio dei Docenti della Scuola di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione negli anni 2010, 2013, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020 e 2021
- Supervisore di 11 dottorandi: Giampaolo Pagnutti (2012 - 2015), Giulio Marin (2013 - 2016), Ludovico Minto (2013 - 2016), Gianluca Agresti (2016 - 2019), Umberto Michieli (dal 2018), Marco Toldo (dal 2019), Adriano Simonetto (dal 2019), Giulia Rizzoli (dal 2021), Donald Shenaj (dal 2021), Mazen Mel (dal 2021) e Francesco Barbato (dal 2021)
- Relatore di oltre 70 tesi di laurea triennali e magistrali
- Partecipazione a commissioni degli esami finali di dottorato presso le università di Trento e Brescia e Verona

Corsi insegnati:

| | |
|-----------|---|
| 2020/2021 | Corso "Immersive Technologies", Dipartimento di Studi Linguistici e Letterari, Università of Padova |
| 2020/2021 | Corso "Computer Vision", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università of Padova |
| 2020/2021 | Corso "Machine Learning", Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Padova |
| 2019/2020 | Corso "Computer Vision", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università of Padova |
| 2019/2020 | Corso "Machine Learning", Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Padova |
| 2018/2019 | Corso "Computer Vision", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova |
| 2018/2019 | Corso "Machine Learning", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova |
| 2017/2018 | Corso "Computer Vision", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova |
| 2016/2017 | Corso "Computer Vision", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova |

- 2015/2016 Corso "Image and Video Analysis", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2014/2015 Corso "Image and Video Analysis", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2013/2014 Corso "Image and Video Analysis", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2012/2013 Corso "Source Coding", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2011/2012 Corso "Source Coding", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2009/2010 Corso "Elaborazione delle immagini e Grafica 3D", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2008/2009 Corso "Elaborazione numerica delle immagini", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova
- 2007/2008 Assistenza all'insegnamento del corso "Elaborazione numerica dei segnali", Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova

Progetti di Ricerca

- 2016-2022 Progetto con finanziamento privato: "Next generation Time-of-Flight cameras", finanziato da Sony EuTec (*Principal Investigator*). Il progetto include anche 2 borse di dottorato finanziate da Sony.
- 2014-17 Progetto Europeo: "Mu-Blast: Study of the capability of muon tomography to map the material composition inside a blast furnace"
- 2015-16 Progetto con finanziamento privato: "Sistema di riconoscimento gestuale di tipo touch-less per applicazioni di Visual Configurator", finanziato da PrismaTech srl (*Principal Investigator*)
- 2014-16 Progetto di Ateneo: "3D Cloud Vision: augmented 3D vision and scene understanding in distributed networks"
- 2014-15 Progetto FSE, "Smart 2D/3D cameras for applications in the city environment", Regione Veneto (*Principal Investigator*)
- 2012-14 Progetto di Ateneo: "3D Touch-less Interaction" (*Principal Investigator*)

- 2010-13 Progetto Europeo “MUSTEEL: Muons scanner to detect radioactive sources hidden in scrap metal containers”
- 2010-2011 Progetto di Ateneo: “Decision algorithms for the muon tomography”
- 2008-2009 Progetto di Ateneo: “Compression and transmission of static and dynamic 3D scenes over band-limited channels”
- 2006-2007 Progetto di Rilevanza Nazionale (PRIN): “3SHIRT: Three-Dimensional Shape Indexing and Retrieval Techniques”
- 2003-2004 Progetto Europeo: “VITRA : Development of an application for the remote visualization of panoramic images”

Attività Editoriale e Comitati Scientifici

- Guest editor per lo special issue “3D Imaging Techniques and Multimedia Applications” dell’IEEE MultiMedia magazine
- Guest editor dello special issue “Advances in 3DTV: Theory and Practice” dell’International Journal of Digital Multimedia Broadcasting
- Membro dell’Editorial Board di MDPI Technologies
- Area Chair per l’International Conference on 3D Vision (3DV), 2019
- Co-chair dell’IEEE MMTCC 3DRPC interest group (3D rendering, processing and communications interest group) dal 2010 al 2012
- Organizzatore (“Workshop Chair”) del “1st IEEE International Workshop on Vision and Graphics Computing for Multimedia Communications” (IEEE VGCMMC 2011) collegato all’IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME)
- Organizzatore (“Workshop Chair”) del “6th GTTI Thematic Meeting on Multimedia Signal Processing” (GTTI-MMSP 2016)
- Membro del Technical Program Committee (TPC) delle seguenti conferenze: International Conference on Multimedia & Expo (ICME 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020), International Conference on Image Processing (ICIP 2015, 2016, 2017, 2018, 2019), International Conference on Vision Theory and Applications (VISAPP 2019, 2020), Picture Coding Symposium (PCS 2015), Eusipco (2018), ChaLearn Looking at People ICCV Workshop (2015), Workshop on multiMedia Applications over Wireless Networks (MediaWiN 2008 e 2011), 5th International Symposium on Visual Computing (ISVC 2009), Workshop on Hot Topics in 3D Multimedia (Hot3D 2014), International Workshop on Assistive Computer Vision and Robotics (2018), Smart Tools and Applications in Graphics (STAG 2016, 2018, 2019).

- Revisore per le seguenti riviste: IEEE Transaction on Image Processing, IEEE Transaction on Multimedia, IEEE Transaction on Circuit and Systems for Video Technology, IEEE Transaction on Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Journal of Selected Topic in Signal Processing, IEEE Signal Processing Letters, IEEE Communications Magazine, Elsevier Signal Processing: Image Communication, Elsevier Journal of Visual Communication and Image Representation, Elsevier Journal of Computer Vision and Image Understanding, Eurasip Journal of Image and Video Processing, Journal of Real-Time Image Processing, Multimedia Tools And Applications, Pattern Recognition Letters, Journal of Cultural Heritage, International Journal of Digital multimedia broadcasting, Journal of Electronic Imaging (JEI), MDPI Sensors, MDPI Technologies e Annals of Telecommunications.

Riconoscimenti e Premi

- Valori Bibliometrici su Google Scholar (al 12/11/21): 2753 citazioni, h-index 25
- Valori Bibliometrici su Scopus (al 7/9/20): 1336 citazioni, h-index 19
- “Abilitazione Scientifica Nazionale” per la posizione di Professore Associato nel settore 09/F2 (Telecomunicazioni) valida dal 5/4/2017 al 5/4/2026
- “Abilitazione Scientifica Nazionale” per la posizione di Professore Associato nel settore 01/B1 (Informatica) valida dal 10/4/2017 al 10/4/2026
- Best Demo Award: Ludovico Minto, Alvisio Memo, Pietro Zanuttigh, “Exploiting Silhouette Descriptors and Synthetic Data for Hand Gesture Recognition”, GTTI-MMSP Meeting, 2016
- Top 10% Paper Award: E. Cappelletto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Handheld scanning with 3D cameras", IEEE International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP), 2013
- Best Paper Award: C. Dal Mutto, F. Dominio, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Hand Gesture Recognition for 3D Interfaces", STDay, 2011
- Best Paper Award: E. Menegatti, M. Danieleto, M. Mina, A. Pretto, A. Bardella, S. Zanconato, P. Zanuttigh, A. Zanella, "Autonomous discovery, localization and recognition of smart objects through WSN and image features", IEEE SaCoNAS Workshop, 2010
- Best Paper Award: C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Accurate 3D Reconstruction by Stereo and ToF Data Fusion", GTTI Meeting, 2010
- Membro dell'IEEE dal 2006

Brevetti e Trasferimento Tecnologico

- Socio fondatore dello spin-off 3deverywhere (<http://www.3deverywhere.com>). L'azienda, fondata nel 2003, svolge attività di trasferimento tecnologico e realizza prodotti nel campo dell'analisi di immagini, video e dati 3D in particolare per applicazioni di videosorveglianza e di visione in ambito industriale. Ha partecipato col Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova a diversi progetti FSE
- Brevetti:

1. "Metodo di analisi della scena tramite metadati di geometria tridimensionale e sistema di analisi della scena che implementa tale metodo", Brevetto Italiano ITUB20154624A, data dell'applicazione: 20 Luglio 2015, data di pubblicazione: 20 Gennaio 2017, Inventori: E. Cappelletto, G.M. Cortelazzo, P. Zanuttigh
2. "Method and apparatus for coding of spatial data", Brevetto Internazionale: PCT Application PCT/AU2013/000359, data dell'applicazione: 5 Aprile, 2013, data di pubblicazione: 19 Marzo 2015. Inventori: R. Mathew, P. Zanuttigh, D.S. Taubman
3. "Metodo e dispositivo di elaborazione dati per la rappresentazione interattiva ad immagini di oggetti e luoghi su terminali mobili e fissi", Brevetto Italiano MI2004A000454, data dell'applicazione: 3 Ottobre 2004, data di pubblicazione: 6 Agosto 2009, Inventori: F. Aru, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo
4. "Apparatus and methods for training a machine learning network for use with a time-of-flight camera", Richiesta di Brevetto Europeo, Application 19213233.0-1206 presentata il 3/12/19. Inventori: H. Schaefer, E. Buratto, G. Agresti, P. Zanuttigh

Publicazioni

Libri

1. P. Zanuttigh, G. Marin, C. Dal Mutto, F. Dominio, L. Minto, G.M. Cortelazzo, "Time-of-Flight and Structured Light Depth Cameras", Springer International Publishing, 355 p., ISBN 978-3-319-30971-2, 2016
2. C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Time-of-Flight Cameras and Microsoft Kinect™", SpringerBriefs in Electrical and Computer Engineering, 108 p., ISBN 978-1-4614-3806-9, 2012.

Articoli su Rivista

1. G. Agresti, H. Schafer, P. Sartor, Y. Incesu, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation of Deep Networks for ToF Depth Refinement", accepted on IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2021
2. E. Buratto, A. Simonetto, G. Agresti, H. Schaefer, P. Zanuttigh, "Deep Learning for Transient Image Reconstruction from ToF Data", MDPI Sensors, 2021
3. U. Michieli, P. Zanuttigh, "Knowledge Distillation for Incremental Learning in Semantic Segmentation", Elsevier Computer Vision and Image Understanding, 2021
4. U. Michieli, M. Bassetton, G. Agresti, P. Zanuttigh, "Adversarial Learning and Self-Teaching Techniques for Domain Adaptation in Semantic Segmentation", IEEE Transactions on Intelligent Vehicles, vol. 5, n.3, 2020
5. M. Toldo, A. Maracani, U. Michieli, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation in Semantic Segmentation: A Review", MDPI Technologies vol. 8, n. 2, 2020

6. M. Toldo, U. Michieli, G. Agresti, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation for Mobile Semantic Segmentation based on Cycle Consistency and Feature Alignment", Elsevier Image and Vision Computing, vol. 95, 2020
7. M. Poggi, G. Agresti, F. Tosi, P. Zanuttigh, S. Mattocchia, "Confidence Estimation for ToF and Stereo Sensors and Its Application to Depth Data Fusion", IEEE Sensors Journal, vol. 20, n. 3, 2020
8. M. Mel, U. Michieli, P. Zanuttigh, "Incremental and Multi-Task Learning Strategies for Coarse-To-Fine Semantic Segmentation" MDPI Technologies, vol. 8, n. 1, 2020
9. G. Marin, G. Agresti, L. Minto, P. Zanuttigh, "A multi-camera dataset for depth estimation in an indoor scenario", Data in Brief, vol. 27, 2019
10. G. Agresti, L. Minto, G. Marin, P. Zanuttigh, "Stereo and ToF data fusion by learning from synthetic data", Information Fusion, vol. 49, pp. 161-173, 2019
11. G. Pagnutti, P. Zanuttigh, "Joint segmentation of color and depth data based on splitting and merging driven by surface fitting", Image and Vision Computing, vol. 70 pp. 21-31, 2018
12. X. Hu, L. Sundqvist Okvist, E. Astrom, F. Forsberg, P. Checchia, G. Bonomi, I. Calliari, P. Calvini, A. Donzella, E. Faraci, F. Gonella, J. Klinger, D. Pagano, A. Rigoni, P. Zanuttigh, P. Ronchese, M. Urbani, S. Vanini, A. Zenoni and Gianni Zumerle, "Exploring the Capability of Muon Scattering Tomography for Imaging the Components in the Blast Furnace", ISIJ International, 2018
13. A. Memo, P. Zanuttigh, "Head-mounted gesture controlled interface for human-computer interaction", Multimedia Tools and Applications, vol. 77, pp. 27–53, 2018
14. G. Pagnutti, L. Minto, P. Zanuttigh, "Segmentation and semantic labelling of RGBD data with convolutional neural networks and surface fitting", IET Computer Vision, vol. 11, n. 8, 2017
15. G. Marin, F. Dominio, P. Zanuttigh, "Hand gesture recognition with jointly calibrated Leap Motion and depth sensor", Multimedia Tools and Applications, vol. 75, n. 22, pp. 14991-15015, 2016
16. E. Cappelletto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "3D Scanning of Cultural Heritage with Consumer Depth Cameras", Multimedia Tools and Applications, vol. 75, n. 7, pp. 3631-3654, 2016
17. C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Probabilistic ToF and Stereo Data Fusion Based on Mixed Pixels Measurement Models", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 37, n. 11, 2015
18. F. Dominio, M. Donadeo, P. Zanuttigh, "Combining multiple depth-based descriptors for hand gesture recognition", Pattern Recognition Letters, vol. 50, pp. 101-111, 2014

19. Furlan, M.; Rigoni, A; Vanini, S.; Zumerle, G.; Checchia, P.; Cossutta, L.; Bettella, G.; Zanuttigh, P.; Calvini, P.; Dassa, L.; Donzella, A; Bonomi, G.; Zenoni, A, "Application of Muon Tomography to Detect Radioactive Sources Hidden in Scrap Metal Containers", IEEE Transactions on Nuclear Science, vol. 61, no.4, pp.2204-2209, 2014
20. L. Nanni, A. Lumini, F. Dominio, M. Donadeo and P. Zanuttigh, "Ensemble to improve gesture recognition", International Journal of Automated Identification Technology, 2014
21. L. Nanni, A. Lumini, F. Dominio and P. Zanuttigh, "Effective and precise face detection based on color and depth data", Applied Computing and Informatics, vol. 10, n. 1-2, pp 1-13, 2014
22. G. Bonomi, D. Cambiaghi, L. Dassa, A. Donzella, M. Subieta, V. Villa, A. Zenoni, M. Furlan, A. Rigoni Garola, S. Vanini, G. Viesti, G. Zumerle, M. Benettoni, P. Checchia, F. Gonella, M. Pegoraro, P. Zanuttigh, G. Calvagno, P. Calvini, S. Squarcia, "Muon tomography as a tool to detect radioactive source shielding in scrap metal containers", International Journal of Modern Physics, 2014
23. M. Benettoni, G. Bettella, G. Bonomi, G. Calvagno, P. Calvini, P. Checchia, G. Cortelazzo, L. Cossutta, A. Donzella, M. Furlan, F. Gonella, M. Pegoraro, A. R. Garola, P. Ronchese, S. Squarcia, M. Subieta, S. Vanini, G. Viesti, P. Zanuttigh, A. Zenoni, G. Zumerle, "Noise reduction in muon tomography for detecting high density objects", Journal of Instrumentation, 2013
24. V. Garro, C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Edge-preserving interpolation of depth data exploiting color information", Annals of telecommunications, Springer Paris, pp 1-17, 2013
25. R. Bajcsy, R. Yang, P. Zanuttigh, C. Zhang, "3D Imaging Techniques and Multimedia Applications", IEEE MultiMedia, Vol. 20 , n. 1, pp 14 - 16, 2013
26. G. Pasqualotto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Combining color and shape descriptors for 3D model retrieval", Signal Processing: Image Communication, vol. 28, n. 6, pp 608-623, 2013
27. R. Mathew, D. Taubman, P. Zanuttigh, "Scalable Coding of Depth Maps with R-D Optimized Embedding", IEEE Transaction on Image Processing, vol. 22 , n. 5, pp 1982 - 1995, 2013
28. C. Dal. Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Fusion of Geometry and Color Information for Scene Segmentation," IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, vol. 6, n. 5, pp.505-521, 2012
29. A. Bardella, M. Danieletto, E. Menegatti, A. Zanella, A. Pretto, P. Zanuttigh, "Autonomous robot exploration in smart environments exploiting wireless sensors and visual features" Annals of telecommunications, vol. 67, n. 7-8, 2012

30. P. Zanuttigh, S. Milani, G.M. Cortelazzo, "Depth and multi-view image and video coding: algorithms and quality issues beyond the ones of standard image and video compression", IEEE Multimedia Communications Technical Committee E-Letter, pp. 9- 13, vol. 6, n. 11, 2011
31. M. Zamarin, S. Milani, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "A Novel Multi-View Image Coding Scheme based on View-Warping and 3D-DCT", Journal of Visual Communication and Image Representation, Special Issue on "Multi-Camera Imaging, Coding and Innovative Display: Techniques and Systems", vol. 21, pp. 462-473, 2010
32. P. Zanuttigh, A. Zanella, F. Maguolo, G.M. Cortelazzo, "Transmission of 3D scenes over lossy channels", International Journal of Digital Multimedia Broadcasting, Special Issue on "Advances in 3DTV: Theory and Practice", vol. 2010, 2010
33. X. Zabulis, I. Cheng, N. Grammalidis, G.A. Triantafyllidis, P. Zanuttigh, "Advances in 3DTV: Theory and Practice", International Journal Of Digital Multimedia Broadcasting, Special Issue on "Advances in 3DTV: Theory and Practice", vol. 2010, 2010
34. P. Zanuttigh, N. Brusco, D. Taubman, G.M. Cortelazzo, "A Novel Framework for the Interactive Transmission of 3D Scenes", Signal Processing: Image Communication, 21(9):787-811, 2006

Capitoli di Libro

1. L. Nanni, A. Lumini, L. Minto, P. Zanuttigh, "Face Detection Coupling Texture, Color and Depth Data", Advances in Face Detection and Facial Image Analysis, Springer, 2016
2. L. Nanni, A. Lumini, F. Dominio, M. Donadeo, P. Zanuttigh, "Combination of Depth and Texture Descriptors for Gesture Recognition", in Advances in Machine Learning Research, Nova Science Publishers, 2014
3. F. Dominio, G. Marin, M. Piazza, P. Zanuttigh, "Feature Descriptors for Depth-Based Hand Gesture Recognition", In "Computer Vision and Machine Learning with RGB-D Sensors", pp. 215-23, Springer International Publishing, 2014
4. C. Dal. Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "ToF Cameras and Stereo Systems: Comparison and Data Fusion", In "TOF Range-Imaging Cameras", F. Remondino, D. Stoppa (Eds.), pp. 177-202, Springer Berlin Heidelberg, 2013
5. C. Dal Mutto, F. Dominio, P. Zanuttigh and S. Mattocchia, "Stereo Vision and Scene Segmentation", in "Current Advancements in Stereo Vision ", Editor A. Bhatti, INTECH, 2012

6. G. M. Cortelazzo, F. Aru, P. Zanuttigh, "Visualization of Panoramic Images over the Internet," in *Digital Heritage* (L. W. MacDonald, ed.), capitolo 17, pp. 467–488, Butterworth-Heinemann Ltd, 2006
7. P. Zanuttigh, G. M. Cortelazzo, "Predictive Schemes for Remote Visualization of 3d Models," in *3D Online Multimedia: Processing, Transmission and Visualization* (A. Basu, I. Cheng, G. M. Cortelazzo e S. K. Tripathi, eds.), capitolo 10, World Scientific Publishing, 2007
8. N. Brusco, P. Zanuttigh, D. Taubman, G.M. Cortelazzo, "A Rate Distortion Theoretic Approach to Remote Visualization of 3d Models," in *3D Online Multimedia: Processing, Transmission and Visualization* (A. Basu, I. Cheng, G. M. Cortelazzo e S. K. Tripathi, eds.), capitolo 11, World Scientific Publishing, 2007
9. P. Zanuttigh, G. M. Cortelazzo, L. MacDonald, "3d Visualization and Progressive Compression of Photorealistic Panoramic Backgrounds," in *3D Online Multimedia: Processing, Transmission and Visualization* (A. Basu, I. Cheng, G. M. Cortelazzo e S. K. Tripathi, eds.), capitolo 13, World Scientific Publishing, 2007

Tesi di Dottorato

1. P. Zanuttigh, "A Rate-distortion Framework for Transmission and Remote Visualization of 3D Models", Padova, 2007

Atti di Conferenze

1. A. Maracani, U. Michieli, M. Toldo, P. Zanuttigh, "RECALL: Replay-based Continual Learning in Semantic Segmentation", *International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2021
2. U. Michieli, P. Zanuttigh, "Continual Semantic Segmentation via Repulsion-Attraction of Sparse and Disentangled Latent Representations", *International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2021
3. F. Barbato, M. Toldo, U. Michieli, P. Zanuttigh, "Latent Space Regularization for Unsupervised Domain Adaptation in Semantic Segmentation", *CVPR Workshop On Autonomous Driving*, 2021
4. M. Toldo, U. Michieli, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation in Semantic Segmentation via Orthogonal and Clustered Embeddings", *Proceedings of the Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*, 2021
5. A. Simonetto, V. Parret, A. Gatto, P. Sartor, P. Zanuttigh, "Semi-supervised Deep Learning Techniques for Spectrum Reconstruction", *ICPR2020*

6. Umberto Michieli, Edoardo Borsato, Luca Rossi, Pietro Zanuttigh , "GMNet: Graph Matching Network for Large Scale Part Semantic Segmentation in the Wild", European Conference on Computer Vision (ECCV), 2020
7. T. Spadotto, M. Toldo, U. Michieli, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation with Multiple Domain Discriminators and Adaptive Self-Training", ICPR 2020
8. U. Michieli, P. Zanuttigh, "Incremental Learning Techniques for Semantic Segmentation", ICCV Workshop on Transferring and Adapting Source Knowledge in Computer Vision (TASK-CV), 2019
9. U. Michieli, M. Camporese, A. Agiollo, G. Pagnutti, P. Zanuttigh, "Region Merging Driven by Deep Learning for RGB-D Segmentation and Labeling", International Conference on Distributed Smart Cameras (ICDSC), Trento, 2019
10. M. Biassetton, U. Michieli, G. Agresti, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation for Semantic Segmentation of Urban Scenes", CVPR Workshop on Autonomous Driving (WAD), 2019
11. G. Agresti, H. Schaefer, P. Sartor, P. Zanuttigh, "Unsupervised Domain Adaptation for ToF Data Denoising with Adversarial Learning", IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2019
12. G. Agresti, P. Zanuttigh, "Combination of Spatially-Modulated ToF and Structured Light for MPI-Free Depth Estimation", ECCV 3D Reconstruction in the Wild Workshop, 2018
13. G. Agresti, P. Zanuttigh, "Deep Learning for Multi-Path Error Removal in ToF Sensors", ECCV Geometry Meets Deep Learning Workshop, 2018
14. L. Minto, P. Zanuttigh, G. Pagnutti, "Deep Learning for 3D Shape Classification based on Volumetric Density and Surface Approximation Clues", International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP), 2018
15. G. Agresti, L. Minto, G. Marin, P. Zanuttigh, "Deep Learning for Confidence Information in Stereo and ToF Data Fusion", ICCV workshop on 3D Reconstruction meets Semantics, 2017
16. P. Zanuttigh, L. Minto, "Deep Learning For 3D Shape Classification from Multiple Depth Maps", IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2017
17. G. Marin, P. Zanuttigh, S. Mattoccia, "Reliable Fusion of ToF and Stereo Depth Driven by Confidence Measures", European Conference on Computer Vision (ECCV), Amsterdam, Olanda, 2016
18. L. Minto, G. Pagnutti, P. Zanuttigh, "Scene Segmentation Driven by Deep Learning and Surface Fitting", ECCV Geometry Meets Deep Learning Workshop, Amsterdam, Olanda, 2016

19. G. Pagnutti, P. Zanuttigh, "Joint Color and Depth Segmentation based on Region Merging and Surface Fitting", International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP), Roma, 2016
20. M. Calemme, P. Zanuttigh, S. Milani, M. Cagnazzo, B. Pesquet-Popescu, "Depth Map Coding With Elastic Contours and 3D Surface Prediction", IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2016
21. G. Pagnutti, P. Zanuttigh, "Scene Segmentation based on NURBS Surface Fitting Metrics", Smart Tools and Apps in computer Graphics, Verona, 2015
22. A. Memo, L. Minto, P. Zanuttigh, "Exploiting Silhouette Descriptors and Synthetic Data for Hand Gesture Recognition," Smart Tools and Apps in computer Graphics, Verona, 2015
23. L. Minto, G. Marin, P. Zanuttigh. "3D Hand Shape Analysis for Palm and Fingers Identification" International Workshop on Understanding Human Activities through 3D Sensors (FG2015 workshop), Ljubljana, Slovenia, 2015
24. S. Milani, P. Zanuttigh, "Compression of Photo Collections Using Geometrical Information", IEEE International Conference on Multimedia and Expo, 2015
25. S. Zennaro, M. Munaro, S. Milani, P. Zanuttigh, A. Bernardi, S. Ghidoni, E. Menegatti, "Performance Evaluation of the 1st and 2nd Generation Kinect Devices for Multimedia Applications", IEEE International Conference on Multimedia and Expo, 2015
26. G. Marin, F. Dominio, P. Zanuttigh, "Hand Gesture Recognition with Leap Motion and Kinect Devices," IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), pp.1565-1569, Parigi, Francia, 2014
27. G. Pagnutti, P. Zanuttigh, "Scene Segmentation from Depth and Color Data Driven by Surface Fitting," IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), pp. 4407-4411, Parigi, Francia, 2014
28. G. Pozzato, S. Michieletto, E. Menegatti, F. Dominio, G. Marin, L. Minto, S. Milani, P. Zanuttigh, "Human-Robot Interaction with Depth-Based Gesture Recognition", Real Time Gesture Recognition for Human-Robot Interaction Workshop, 2014
29. Matteo Furlan, Andrea Rigoni, Sara Vanini, Gianni Zumerle, Paolo Checchia, Ludovico Cossutta, Giacomo Bettella, Pietro Zanuttigh, Piero Calvini, Luca Dassa, Antonietta Donzella, Germano Bonomi, Aldo Zenoni, "Application of Muon Tomography to Detect Radioactive Sources Hidden in Scrap Metal Containers", 3rd International Conference on Advancements in Nuclear Instrumentation, Measurement Methods and their Applications (ANIMMA), 2013
30. M. Furlan, A. Rigoni, S. Vanini, G. Viesti, G. Zumerle, G. Bonomi, D. Cambiaghi, L. Dassa, A. Donzella, M. Subieta, V. Villa, A. Zenoni, P. Calvini, S. Squarcia, M. Benettoni, P. Checchia, F. Gonella, M. Pegoraro, P. Zanuttigh, G. Calvagno, "Muons Scanner to Detect Radioactive

- Source Hidden in Scrap Metal Containers: Mu-steel EU Project", 2013 IEEE International Conference on Technologies for Homeland Security (HST), 2013
31. E. Cappelletto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Handheld Scanning with 3D Cameras", International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP), 2013 (*Top 10% Paper Award*)
 32. G. Marin, M. Fraccaro, M. Donadeo, F. Dominio, P. Zanuttigh, "Palm Area Detection for Reliable Hand Gesture Recognition", International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP), 2013
 33. F. Dominio, M. Donadeo, G. Marin, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Hand Gesture Recognition with Depth Data", ACM Multimedia Artemis Workshop, 2013
 34. A. Albarelli, A. Torsello, M. Favaro, P. Zanuttigh, "Pairwise Similarities for Scene Segmentation Combining Color and Depth Data", International Conference on Pattern Recognition (ICPR), Tsukuba, Giappone, 2012
 35. E. Cappelletto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Handheld Scanning with ToF Sensors and Cameras", STDay 2012, Milano, 2012
 36. C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, S. Mattoccia, G.M. Cortelazzo, "Locally Consistent ToF and Stereo Data Fusion", ECCV 2012 Workshop on Consumer Depth Cameras for Computer Vision (CDC4CV), Firenze, 2012
 37. R. Mathew, P. Zanuttigh, D. Taubman, "Scalable Depth Maps With R-D Optimized Embedding", International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP), Banff, Canada, 2012.
 38. R. Mathew, P. Zanuttigh, D. Taubman, "Highly Scalable Coding of Depth Maps with Arc Breakpoints," Data Compression Conference (DCC) 2012, pp.42-51, 2012
 39. C. Dal Mutto; S. Mattoccia, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Scene Segmentation Assisted by Stereo Vision", International Conference on 3D Imaging, Modeling, Processing, Visualization and Transmission (3DIMPVT), pp. 57- 64, 2011
 40. S. Milani, P. Zanuttigh, M. Zamarin, S. Forchhammer, "Efficient Depth Map Compression Exploiting Segmented Color Data", IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME), 2011
 41. C. Dal Mutto, F. Dominio, P. Zanuttigh, G.M.Cortelazzo, "Hand Gesture Recognition for 3D Interfaces", STDay 2011, Turin, Italy, 2011 (*Best Paper Award*)
 42. L. Bezze, C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, F. Dominio, G.M.Cortelazzo, "ToF Cameras and Microsoft Kinect Depth Sensor for Natural Gesture Interfaces", CHIItaly; Alghero, 2011
 43. E. Menegatti, M. Danieletto, M. Mina, A. Pretto, A. Bardella, S. Zanconato, P. Zanuttigh, A. Zanella, "Autonomous Discovery, Localization and Recognition of Smart Objects through

- WSN and Image Features", IEEE International Workshop Towards SmArt COmmunications and Network technologies applied on Autonomous Systems (SaCoNAS), 2010 (*Best Paper Award*)
44. E. Menegatti M. Danielelto, M. Mina, A. Pretto, A. Bardella, A. Zanella, P. Zanuttigh, "Discovery, Localization, and Recognition of Smart Objects by a Mobile Robot", 2nd International Conference on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots (SIMPACT 2010), Darmstadt, Germania, 2010
 45. M. Zamarin, P. Zanuttigh, S. Milani, G.M. Cortelazzo, S. Forchhammer, "A Joint Multi-View Plus Depth Image Coding Scheme Based on 3D-Warping", ACM International Workshop on 3D Video Processing (3DVP2010), Firenze, 2010
 46. C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Scene Segmentation by Color and Depth Information and its Applications", Streaming Day, 2010
 47. C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Accurate 3D Reconstruction by Stereo and ToF Data Fusion", GTTI Meeting 2010, Brescia, 2010 (*Best Paper Award*)
 48. C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "A Probabilistic Approach to Tof and Stereo Data Fusion", 3DPVT 2010, Parigi, Francia, 2010
 49. V. Garro, C. Dal Mutto, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "A Novel Interpolation Scheme for Range Data with Side Information", European Conference on Visual Media Production (CVMP), 2009
 50. M. Danielelto, M. Mina, A. Zanella, P. Zanuttigh, E. Menegatti, "Recognition of Smart Objects by a Mobile Robot using SIFT-based Image Recognition and Wireless Communication", European Conference on Mobile Robots (ECMR), 2009
 51. C. Dal Mutto, V. Garro, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Combined use of ToF Sensors and Standard Cameras for 3D Video Acquisition", STreaming Day, 2009
 52. V. Garro, P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "A New Super Resolution Technique for Range Data". In Proceedings GTTI 2009. Parma, 2009
 53. P. Zanuttigh, G.M. Cortelazzo, "Compression of Depth Information for 3D Rendering", 3DTV Conference, 2009
 54. U. Castellani, G. M. Cortelazzo, M. Cristani, E. Delponte, A. Fusiello, A. Giachetti, S. Mizzaro, F. Odone, E. Puppo, R. Scateni, P. Zanuttigh. "3-SHIRT: Three-Dimensional Shape Indexing and Retrieval Techniques". Eurographics Italian Chapter Conference, 2008
 55. P. Zanuttigh, A. Zanella, G.M. Cortelazzo, "Analysis of Compressed Depth and Image Streaming on Unreliable Networks". MediaWin, 2008
 56. P. Zanuttigh, N. Brusco, D. Taubman, G.M. Cortelazzo, "A Rate Distortion Framework for 3D Browsing", 3DTV-Conference, 2007

57. P. Zanuttigh, N. Brusco, D. Taubman, G. M. Cortelazzo, "Server Policies for Interactive Transmission of 3d Scenes," IEEE International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP), pp. 59–64, 2006
58. N. Brusco, P. Zanuttigh, D. Taubman, G. M. Cortelazzo, "Distortion-sensitive Synthesis of Texture and Geometry in Interactive 3d Visualization," International Symposium on 3D Data Processing, Visualization and Transmission (3DPVT), 2006
59. P. Zanuttigh, N. Brusco, D. Taubman, G. M. Cortelazzo, "A Rate-Distortion Driven Approach to Remote Visualization of 3d Models," WiRTeP Workshop, 2006
60. P. Zanuttigh, N. Brusco, D. Taubman, G. M. Cortelazzo, "Greedy Non-linear Approximation of the Plenoptic Function for Interactive Transmission of 3d Scenes," in International Conference on Image Processing (ICIP), 2005
61. P. Zanuttigh, G. Michieletto, G. M. Cortelazzo, "A Predictive Compression Method for Remote Visualization of 3d Models," in Proceedings of International Workshop Very Low Bit-Rate Video-Coding (VLBV05), 2005
62. N. Orio, P. Zanuttigh, G. M. Cortelazzo, "Content-based Retrieval of 3d Models Based on Multiple Aspects," IEEE International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP04), pp. 339-342, 2004
63. G. M. Cortelazzo, P. Zanuttigh, "Predictive Image Compression for Interactive Remote Visualization," in Proceedings of the 3rd International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA2003), pp. 168–173, 2003

, 12/11/21

Pietro Zanuttigh