

CURRICULUM DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICA E DIDATTICA

(redatto ai sensi degli Artt. 46 e 47 del D.P.R. 28.12.2000, n. 445)

Il sottoscritto Francesco Guarnera, nato a Catania il 20 Ottobre 1985, residente in Misterbianco (Catania) in via Cavour, 3 (c.a.p. 95045) cellulare: +39-3478859972 consapevole, ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 445/2000, che dichiarazioni mendaci, formazione o uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali in materia,

Dichiara

Sede Accademica

Dipartimento di Matematica e Informatica

Cittadella Universitaria - Viale A. Doria 6 – Italy

Cellulare: +39 3478859972

Personal Web Page: <https://www.dmi.unict.it/fguarnera>

LinkedIn: <https://it.linkedin.com/in/francesco-guarnera-aa745663>

IPLab@CT: <https://iplab.dmi.unict.it/>

E-mail:

- Accademica: francesco.guarnera@unict.it
- Personale: guarnera.francesco@gmail.com
- Certificata: guarnera.francesco@postecert.it

Indicatori Bibliometrici (aggiornati al 20/11/2022)

- **Google Scholar** (<https://scholar.google.com/citations?user=DyGUX9IAAAAJ&hl=it>)
 - H-Index = 5
 - Numero totale di citazioni = 45
- **SCOPUS** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211180426>)
 - H-index = 3
 - Numero totale di citazioni = 40

Biografia

Francesco Guarnera è nato a Catania il 20 Ottobre 1985. Ha conseguito la laurea Magistrale (110/110 cum laude) in Informatica, settore *Data Science*, al Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Catania nel 2018 con la tesi dal titolo *Estrazione automatica ed analisi di fingerprint su materiale cartaceo retroilluminato*. Nel 2009, presso lo stesso dipartimento, ha conseguito la laurea Triennale in Informatica (110/110 cum laude) con la tesi dal titolo *Analisi di sicurezza del protocollo OpenID*.

Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Informatica (XXXIV ciclo - Internazionale, numero PON E67I18001100006 in collaborazione con ICTLab s.r.l. e la University Of Hertfordshire su tematiche di Multimedia Forensics) discutendo la tesi dal titolo *Advanced Methods for Image Forensics: First Quantization Estimation and Document Authentication* presso il Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Catania.

Dal 1 Aprile 2022 è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università degli studi di Catania con l'assegno dal titolo *Modellazione tramite metodologie Agent Based Modeling (ABM) di In Silico Trials per la valutazione dei farmaci*.

Dal 2017 è membro del gruppo di ricerca IPLab dell'università di Catania. Ha partecipato alla *International Computer Vision Summer School (ICVSS)* nell'edizione 2019. Nel 2022 ha fatto parte del comitato organizzativo della *International Forensics Summer School (IFOSS)*.

Ha pubblicato cinque articoli su riviste internazionali e diversi lavori su conferenze nazionali e internazionali. Svolge diverse attività di revisione di articoli scientifici in riviste e conferenze internazionali. I suoi principali interessi di ricerca riguardano la Computer Vision, il Machine/Deep Learning e il Multimedia Forensics. In particolare la sua ricerca si è focalizzata sulla ricostruzione della storia delle immagini JPEG con riferimento a "Double Quantization Detection" (DQD) e "First Quantization Estimation" (FQE). La sua ricerca si è ultimamente rivolta verso il Medical Imaging con progetti di ricerca che utilizzando tecniche di Deep Learning riferite alle immagini si concentrano sull'analisi di risonanze magnetiche del cervello in pazienti affetti da sclerosi multipla e sull'analisi di TAC in soggetti alle quali sono state impiantate protesi all'anca.

Istruzione

- **01/11/2018 - 02/05/2022:** Dottore di Ricerca (Industriale) in Informatica (XXXIV ciclo - Internazionale) presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Catania (PON E37H18000330006), in collaborazione con lo spin-off "iCTLab s.r.l.", società operante nel settore della Digital Forensics, Privacy e Security. Tesi: "Advanced Methods for Image Forensics: First Quantization Estimation and Document Authentication", tutor prof. Sebastiano Battiato.
- **2016 - 2018:** Laurea Magistrale in Informatica (cum laude) presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Catania, discutendo la tesi dal titolo "*Estrazione automatica ed analisi di fingerprint su materiale cartaceo retroilluminato*", relatore prof. Sebastiano Battiato.
- **2006 - 2009:** Laurea Triennale in Informatica presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Catania con votazione 110/110 discutendo la tesi dal titolo "*Analisi di sicurezza del protocollo OpenID*".
- **1999 - 2004:** Diploma di liceo scientifico conseguito il Liceo Scientifico Principe Umberto di Savoia, Catania (CT).

Principali Settori di Ricerca

Multimedia Forensics - Analisi della compressione JPEG per fini forensi

L'analisi delle tracce lasciate dalla compressione JPEG rappresenta una delle aree principali del Multimedia Forensics. Il prevalente utilizzo di JPEG per la compressione delle immagini condivise tramite Social Network ha spinto i ricercatori a considerare l'analisi di JPEG fondamentale per la ricostruzione della storia di un'immagine. L'analisi delle tracce lasciate dalla compressione JPEG viene fatta per ottenere diversi obiettivi. Tra questi c'è la ricerca di integrità dell'immagine: se un'immagine ad esempio viene compressa due volte con JPEG essa viene compromessa, motivo per cui il task della Double Quantization Detection (verifica di doppia compressione JPEG) è ancora uno dei più battuti della ricerca forense relativa a JPEG. L'analisi della Double Quantization Detection in è spesso seguita dalla First Quantization Estimation (FQE) che ha invece lo scopo di risalire alla matrice di quantizzazione utilizzata durante la prima compressione JPEG e quindi al modello di camera che ha acquisito l'immagine. Entrambi i task (DQD e FQE) sono spesso utilizzati poi per individuare zone di tampering all'interno delle immagini. Con l'esplosione delle tecniche base su Machine Learning e Deep Learning è nata la possibilità di ampliare queste tecniche di solito basate su analisi statistiche al fine di migliorarne i risultati probatori.

Articoli pubblicati: Journals [1], [2], [3], [4], International conferences [1], [2], [3], [4], [5].

Computer Vision - Identificazione ed autenticazione di documenti cartacei

L'identificazione e l'autenticazione di materiale stampato è un problema ancora attuale per la sicurezza, specialmente se il materiale rappresenta banconote, biglietti aerei, carte da collezione i quali sono spesso oggetto di contraffazione. La produzione di carta è basata sull'utilizzo di fibre di legno disposte in maniera casuale durante il processo di creazione dello stesso. La disposizione totalmente casuale di queste fibre e l'enorme numero delle stesse fa sì che ogni documento abbia intrinsecamente una unicità dovuta a questa disposizione. L'identificazione del pattern creato dalla disposizione significa quindi individuare un'impronta digitale del documento stesso, che se opportunamente estratta (e conservata) potrebbe risolvere il problema della contraffazione rendendo difatti unico non il contenuto del documento ma il supporto sulla quale esso è stampato.

Articoli pubblicati: Journals [5], International conferences [6].

Medical Imaging - Algoritmi automatici per la quantizzazione delle lesioni nei pazienti affetti da sclerosi multipla

Lo studio e l'analisi al variare del tempo delle risonanze magnetiche di soggetti affetti da sclerosi multipla fornisce un metodo utile per diagnosticare e monitorare la progressione della malattia. Il problema è dato dalla difficoltà da parte dell'operatore di riconoscere e quantificare le lesioni presenti nelle immagini derivanti dalle risonanze magnetiche. Algoritmi automatici, in grado di quantificare le lesioni e l'avanzamento delle stesse a tempi diversi sono divenuti di fondamentale importanza per abbassare i tempi di quantizzazione ed agire tempestivamente con le giuste terapie sui pazienti.

Articoli pubblicati: Preprints [2].

Publicazioni

Journals

- [1] Guarnera Luca, Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Ortis Alessandro, Puglisi Giovanni, Paratore Antonino, Bui Linh MQ, Fontani Marco, Coccomini Davide Alessandro, Caldelli Roberto, Falchi Fabrizio, Gennaro Claudio, Messina Nicola, Amato Giuseppe, Perelli Gianpaolo, Concas Sara, Cuccu Carlo, Orrù Giulia, Marcialis Gian Luca, Battiato Sebastiano (2022). **The Face Deepfake Detection Challenge**. *MDPI Journal of Imaging* Vol. 8, Num. 10, pp. 263 (Q2,2021).
- [2] Battiato Sebastiano, Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Puglisi Giovanni (2022). **CNN-based first quantization estimation of double compressed JPEG images**. *Elsevier Journal of visual Communication and Image Representation* Vol. 89, pp.10365 (Q1,2021).
- [3] Battiato Sebastiano, Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Puglisi Giovanni (2021). **First Quantization Estimation by a Robust Data Exploitation Strategy of DCT Coefficients**. *IEEE Access* Vol. 9, pp. 73110 – 73120 (Q1).
- [4] Battiato Sebastiano, Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Puglisi Giovanni (2021). **Estimating Previous Quantization Factors on Multiple JPEG Compressed Images**. *Springer Open EURASIP Journal on Information Security* Vol. 2021, Num. 1, pp. 1-11 (Q2).
- [5] Guarnera Francesco, Giudice Oliver, Allegra Dario, Stanco Filippo, Battiato Sebastiano, Livatino Salvatore, Matranga Vito, Salici Angelo (2021). **A Robust Document Identification Framework through f-BP fingerprint**. *MDPI Journal of Imaging* Vol. 7, Num. 8, pp. 126 (Q2).

International Conferences

- [1] Giudice Oliver, Allegra Dario, Guarnera Francesco, Stanco Filippo, Battiato Sebastiano (2020). **Animated GIF optimization by adaptive color local table management**. In Proceedings of 2020 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP).
- [2] Battiato Sebastiano, Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Puglisi Giovanni (2020). **Computational Data Analysis for First Quantization Estimation on JPEG Double Compressed Images**. In Proceedings of 2020 IEEE 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR).
- [3] Battiato Sebastiano, Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Puglisi Giovanni (2020). **In-Depth DCT Coefficient Distribution Analysis for First Quantization Estimation**. In Proceedings of MMForWild2020 – Multimedia FOREnsics in the WILD 2020 – Workshop of 2020 IEEE 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR).
- [4] Battiato Sebastiano, Guarnera Francesco, Ortis Alessandro, Trenta Francesca, Ascari Lorenzo, Siniscalco Consolata, De Gregorio Tommaso, Suàrez Eloy (2020). **Pollen Grain Classification Challenge 2020**. In Proceedings of Springer International Conference on Pattern Recognition (ICPR).

- [5] Giudice Oliver, Guarnera Francesco, Paratore Antonino, Battiato Sebastiano (2019). **1-D DCT Domain Analysis for JPEG Double Compression Detection**. In Proceedings of International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP).
- [6] Guarnera Francesco, Allegra Dario, Giudice Oliver, Stanco Filippo, Battiato Sebastiano (2019). **A New Study On Wood Fibers Textures: Document Authentication Through LBP Fingerprint**. In Proceedings of 2019 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP).

Tesi di Dottorato

- [1] Guarnera Francesco (2022). **Advanced Methods for Image Forensics: First Quantization Estimation and Document Authentication**. Tesi di Dottorato (XXXIV ciclo). Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Matematica e Informatica. Tutor: Prof. Sebastiano Battiato, Tutor Aziendale: Dr. Oliver Giudice.

Preprints

- [1] Battiato Sebastiano, Guarnera Francesco, Guccio Calogero, Pignataro Giacomo, Vidoli Francesco (2022). **One for all? Assessing quality of Italian hospitals with the “Benefit of the Doubt” composite indicator methods**.
- [2] Rondinella Alessia, Guarnera Francesco, Battiato Sebastiano, Pappalardo Francesco, Maimone Davide (2022). **Multiple sclerosis lesion segmentation framework for brain MRI**.

Progetti di Ricerca

- **2022 - in corso**: Programma CCM 2019, Azioni Centrali - Progetto “Sostegno alla sorveglianza delle infezioni correlate all’assistenza anche a supporto del PNCAR” Ente attuatore: Istituto Superiore di Sanità (ISS) – in collaborazione con l’unità operativa del Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate “G.F. Ingrassia”, Università degli Studi di Catania. Sviluppo piattaforma per raccolta e analisi dati.
- **2021 - in corso**: Attività di ricerca in collaborazione con l’Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna, iCTLab (<https://www.ictlab.srl/>) e Università degli Studi di Messina. Analisi automatizzata TAC pre e post operatorie di protesi per valutazione e prevenzione
- **2021 – in corso**: Progetto “In Silico World: Lowering barriers to ubiquitous adoption of In Silico Trials - ISW” HORIZON2020 - Topic SC1-DTH-06-2020 - Azione “RIA-Research and Innovation action” - call H2020-SC1-DTH-2018-2020 /H2020-SC1-DTH-2020-1 (Digital Transformation in Health and Care), Grant agreement n. 101016503 - Project no. 101016503 - CUP E65F21000170005. Attività di ricerca in collaborazione con The COMBINE Group (<https://www.combine-group.org/>) e unità di Neurologia dell’ospedale Garibaldi di Catania. Analisi risonanze magnetiche di pazienti affetti da sclerosi multipla.

Gruppi di Ricerca

- **2022 – in corso:** collaborazione con il dipartimento di Scienze mediche, chirurgiche e tecnologie avanzate dell'Università di Catania su progetto di raccolta ed analisi dati, referente: prof.ssa Antonella Paola Agodi.
- **2021 - in corso:** collaborazione con l'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna, iCTLab (<https://www.ictlab.srl/>) e Università degli Studi di Messina, referente: prof. Francesco Traina .
- **2021 – in corso:** collaborazione con The COMBINE Group (<https://www.combine-group.org/>) e unità di Neurologia dell'ospedale Garibaldi di Catania. Analisi risonanze magnetiche di pazienti affetti da sclerosi multipla nell'ambito del progetto "In Silico World: Lowering barriers to ubiquitous adoption of In Silico Trials - ISW" HORIZON2020 - Topic SC1-DTH-06-2020 - Azione "RIA-Research and Innovation action" - call H2020-SC1-DTH-2018-2020 /H2020-SC1-DTH-2020-1 (Digital Transformation in Health and Care), Grant agreement n. 101016503 - Project no. 101016503 - CUP E65F21000170005, referente: prof. Francesco Pappalardo.
- **2021 - in corso:** collaborazione con il settore R&D di iCTLab (Spin-off dell'Università di Catania), referente: dr. Oliver Giudice.
- **2021 - in corso:** collaborazione il dipartimento di Economia dell'Università di Catania su progetto di analisi Big Data degli ospedali italiani per la valutazione della qualità, referente: prof. Giacomo Pignataro.
- **2019 - in corso:** collaborazione con il dipartimento di Matematica ed Informatica dell'Università di Cagliari per attività di ricerca sulla Digital Forensics , referente: prof. Giovanni Puglisi.
- **2019 - 2020:** collaborazione con il Center of Excellence for the acceleration of HArm Reduction – CoEHAR diretto dal prof. Riccardo Polosa, per attività di ricerca su dispositivi wearable in grado di riconoscere la smoking activity. Supervisore: Prof. Sebastiano Battiato.
- **2019 - 2020:** collaborazione con il politecnico di Torino ed il reparto R&D della Ferrero s.p.a per attività di ricerca in merito all'automatizzazione della conta e della classificazione dei pollini nelle piantagioni per la predizione della produzione. Supervisore: Prof. Sebastiano Battiato.
- **2019:** Visiting di 6 mesi all University of Hertfordshire, Hatfield, Hertfordshire, United Kingdom, Supervisore: Prof. Dr. Salvatore Livatino.
- **2018-2022:** Raggruppamento Carabinieri Investigazioni Scientifiche, RIS di Messina. Referente: Dr. Angelo Salici.
- **2017 – in corso:** Membro del Gruppo di Ricerca IPLab.

Challenge Internazionali

- **2021** Comitato organizzativo “Deepfake Images Detection and Reconstruction Challenge” (<https://iplab.dmi.unict.it/deepfakechallenge/>) tenutasi presso la *International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP), 2021*.
- **2020** Comitato organizzativo “Pollen Grain Classification Challenge” tenutasi presso la *International Conference on Image Processing (ICIP), 2020*.

-

Scuole Estive

- **2022:** International Forensics Summer School (IFOSS), Scicli (Ragusa), Italy (membro del team organizzativo). <https://www.ifoss.it/>
- **2019:** *International Computer Vision Summer School (ICVSS)*, Scicli (Ragusa), Italy. (studente e membro del team organizzativo)

Partecipazione come Relatore a Conferenze e Workshop

- 2021: GTTI workshop “Deep Signal Processing for a safer world”, VIRTUAL.
- 2019: MULTI-modal Imaging of FOREnsic SciEnce Evidence tools for Forensic Science (MULTIFORESEE) conference, Catania, Italy.
- 2019: International Conference on Image Processing (ICIP), Taipei, Taiwan.
- 2019: International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP), Trento, Italy.
- 2019: SMAU Milano, presentazione progetto DeepFake dello Spin- off iCTLab.

Revisore per Conferenze e Riviste

- Elsevier Pattern Recognition Letters dal 2020
- Springer Multimedia Tools and Applications (MTAP) dal 2020
- IEEE Transaction on Image Processing (TIP) dal 2020
- Springer Machine Vision and Applications (MVAP) dal 2020
- IEEE Transaction on Informations Forensics and Security (TIFS) dal 2020
- Frontiers in Computer Science dal 2021
- Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH) dal 2021
- ICPR: International Conference on Pattern Recognition dal 2020
- AIM: Advances in Image Manipulation workshop and challenges at ECCV dal 2020
- AIIA: International Conference of the Italian Association from Artificial Intelligence dal 2022
- ICVM: International Conference on Machine Vision dal 2022

Attività Didattica

Seminario tenuto al corso di Computer Vision (A.A. 2019/2020)

Corso di Studi di Informatica Magistrale, Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Catania, titolo "Analisi dell'algoritmo JPEG per le investigazioni digitali"

Docente master "Master Cybersecurity" (A.A. 2022/2023)

Corso di 3 ore al master "Master Cybersecurity", titolo "Analisi dell'algoritmo JPEG per le investigazioni digitali"

Seminario corso Ulteriori Attività Formative, U.A.F. (A.A. 2022/2023)

Seminario di 3 ore al corso di Ulteriori Attività Formative (U.A.F), Corso di Studi di Informatica Magistrale, Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Catania, titolo "Analisi dell'algoritmo JPEG per le investigazioni digitali"

Correlatore di tesi di Laurea

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica, Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica, Università degli Studi di Catania, Italia

- **2022:** *Giorgia Messina*. Titolo della tesi: " Procedure operative e best practice nella Mobile Forensics". Relatore: Prof. Sebastiano Battiato. Correlatore: Dr. Francesco Guarnera.

Corso di Laurea Triennale in Informatica, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Catania

- **2019:** *Salvatore Corsaro*. Titolo della tesi: " Sviluppo di software gestionale per ambienti investigativi ad uso forense". Relatore: Prof. Sebastiano Battiato. Correlatore: Dr. Francesco Guarnera.

Esperienza Lavorativa

- **Dal 1 Aprile 2022 – in corso:** Assegnista di ricerca con un progetto dal titolo: "*Modellazione tramite metodologie Agent Based Modeling (ABM) di In Silico Trials per la valutazione dei farmaci*", presso il Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università degli studi di Catania; responsabile scientifico: prof. Francesco Pappalardo.
- **01/09/2019 – 31/03/2022:** Kitesun srl. Contratto di collaborazione. Progettista/sviluppatore web su framework Laravel dell'applicazione PayTourist per la riscossione della tassa di soggiorno.
- **2017 – 2021:** GSEP: Gruppo di Studio di ecografia pediatrica della società italiana pediatria. Collaborazione. Progettista/sviluppatore su framework Laravel della piattaforma di formazione del gruppo di studio.
- **2016 – 2018:** I.T.S. srls. Contratto di collaborazione. Progettista/sviluppatore web su framework Laravel di applicazioni aziendali.
- **2015 – 2016:** Aziendecom srl. Contratto a tempo indeterminato. Responsabile area tecnica, supporto tecnico area vendita.
- **2008 – 2015:** Comservices srl. Contratto a tempo indeterminato. Sviluppatore full stack.

Il sottoscritto dichiara di essere informato, ai sensi del decreto legislativo 196/2003, che i dati sopra riportati verranno utilizzati nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Catania, 27 Ottobre 2022

Il dichiarante
