

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI PARTHENOPE

Dipartimento di Ingegneria

Curriculum dettagliato dell'attività scientifica e didattica
di

Andrea BUONO

Indice

Informazioni generali	1
Riferimenti lavorativi	1
Biografia	1
Istruzione	2
Conoscenze linguistiche	2
Conoscenze informatiche	2
Esperienze professionali	3
Attività scientifica di ricerca svolta presso atenei ed enti di ricerca	3
Attività didattica e di tutoraggio	4
Seminari tenuti	4
Conferenze in cui è stato relatore	5
Attività di revisore	6
Associazioni professionali	6
Premi e riconoscimenti	6
Attività scientifica	7
Partecipazione ad attività e progetti di ricerca	7
Collaborazioni di ricerca	7
Resoconto della produzione scientifica	8
Elenco delle pubblicazioni scientifiche possedute	13

Informazioni generali

Riferimenti lavorativi

Ricercatore a tempo determinato ING-NF/02
Laboratorio di Telerilevamento e Diagnostica Elettromagnetica
Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di Napoli Parthenope
Centro Direzionale di Napoli, isola C4, 80143, Napoli
Tel.: 081 547 6768, 328 1885 302
E-mail: andrea.buono@uniparthenope.it
Profilo Researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Andrea_Buono
Profilo ORCID: orcid.org/0000-0002-5523-7609
Scopus ID: 57188716157

Biografia

Andrea Buono nasce a Napoli il 4 Ottobre 1984. Nel 2003 consegue, con la votazione di 100/100, la maturità scientifica presso il Liceo Scientifico Statale E. Vittorini di Napoli. Nel 2010 consegue, con la votazione di 107/110, la laurea Triennale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, presso l'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Nel 2013 consegue, con lode, la laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni, presso l'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Nel 2017 riceve il titolo di Dottore di ricerca e di *Doctor Europeus* in Information Engineering – XXIX ciclo, curriculum in Elettromagnetismo Applicato – presso l'Università degli Studi di Napoli Parthenope, con una tesi dal titolo “Polarimetric models for polSAR observation of oceans and coastal areas”. La sua attività di ricerca consiste principalmente nello sviluppo di modelli elettromagnetici per la caratterizzazione polarimetrica dello *scattering* del mare alle microonde e nella generazione di prodotti a valore aggiunto in numerosi ambiti applicativi del telerilevamento ambientale per il monitoraggio degli oceani e delle aree costiere, come l'osservazione dell'inquinamento marino da idrocarburi ed il monitoraggio dei profili costieri.

Dal 2014 al 2016 è stato *Young Scientist* nell'ambito della cooperazione internazionale fra Agenzia Spaziale Europea (ESA) e Ministero Cinese della Scienza e della Tecnologia (MOST) denominata “Dragon 3”, con un progetto sul monitoraggio degli idrocarburi a mare. È attualmente coinvolto come *co-Principal Investigator* (PI) nell'ambito della cooperazione ESA–MOST “Dragon 4”, con un progetto scientifico avente come oggetto il monitoraggio delle aree costiere da satellite.

Nel 2015 è stato *Visiting Student* presso il College of Marine Sciences della Shanghai Ocean University (SHOU), Shanghai, Cina, ed il Department of Physics and Applied Optics dell'Università di Barcellona (UB), Barcellona, Spagna. Nel 2017 è stato *Visiting Scientist* presso l'Institute of Advanced Studies (IEAV), San José dos Campos, Brasile. Ha tenuto seminari su tematiche legate allo sviluppo e all'implementazione di modelli elettromagnetici per applicazioni marine e marittime presso il Department of Physics and Applied Optics dell'UB (2015), il College of Marine Sciences della SHOU (2015), la School of Electronic and Information Engineering della Beihang University di Pechino, Cina (2016), l'IEAV (2017), ed il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope di Napoli, Italia (2017).

È autore o co-autore di più di 55 articoli pubblicati su riviste internazionali o come atti di conferenze internazionali. È revisore di articoli scientifici sulle tematiche del telerilevamento ambientale e, più in generale, dell'elettromagnetismo applicato, per più di 10 riviste internazionali. La sua produzione scientifica può essere quantificata da un numero di citazioni pari a 179 e da un *h-index*

pari a 6 (fonte Scopus).

È attualmente membro dell'Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) e delle sue società Geoscience Remote Sensing Society (GRSS) e Oceanic Engineering Society (OES), dell'American Geophysical Union (AGU) e della Società Italiana di Elettromagnetismo (SIEm). È stato Chairman dell'IEEE Student Branch (IEEE Region 8) dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope, di cui è attualmente Counselor.

È vincitore del "Premio Migliore tesi in telerilevamento nell'anno 2013", ottenuto nel 2014 dall'IEEE GRS South Italy Chapter, del "Premio Miglior attività di ricerca 2015" ricevuto congiuntamente dal Consorzio Nazionale Interuniversitario delle Telecomunicazioni (CNIT) e dalla SIEm durante la riunione annuale tenutasi a L'Aquila (Italia) nel 2015, e del "Premio Miglior Poster" ricevuto congiuntamente dall'ESA e dal MOST durante la conferenza internazionale "Dragon 3" tenutasi ad Interlaken (Svizzera) nel 2015.

Istruzione

2014–2016 Dottorato di Ricerca in Information Engineering (XXIX ciclo, curriculum in Elettromagnetismo Applicato), co-finanziato dall'ESA, presso l'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Tutor: Prof. F. Nunziata.

Il 22 Maggio 2017 riceve il titolo di Dottore di Ricerca, e di *Doctor Europeus*, discutendo la tesi intitolata "Polarimetric models for polSAR observation of oceans and coastal areas". La tesi rappresenta un compendio dei contributi originali forniti da Andrea Buono durante il dottorato di ricerca, principalmente nell'ambito della modellistica elettromagnetica alle microonde per l'osservazione dell'inquinamento marino da idrocarburi a mare e l'estrazione/analisi del profilo costiero. La tesi è stata redatta e discussa in lingua inglese e valutata da una giuria internazionale presieduta dalla Prof. Dr. I. Hajnsek dell'Istituto di Ingegneria Ambientale dell'Istituto Svizzero Federale di Tecnologia (ETH, Zurigo).

2010–2013 Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università degli Studi di Napoli Parthenope, con votazione 110/110 e lode.

Il 28 Ottobre 2013 discute la tesi in Telerilevamento intitolata "Applicazioni SAR per l'estrazione della linea di costa"; Tutor: Prof. M. Migliaccio. La tesi è vincitrice del "Premio Migliore tesi in telerilevamento nell'anno 2013".

2003–2010 Laurea Triennale in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università degli Studi di Napoli Parthenope, con votazione 107/110.

Il 23 Febbraio 2010 discute la tesi in Elaborazione e Misure Elettroniche dei Segnali intitolata "Un sistema automatico per la misura dello spettro di potenza di segnali GSM"; Tutor: Prof. M. Vadursi e Prof. A. Napolitano.

1998–2003 Diploma di maturità scientifica conseguito presso il Liceo Scientifico Statale E. Vittorini di Napoli con votazione di 100/100.

Conoscenze linguistiche

Italiano Madre lingua.

Inglese Ottima conoscenza scritto e parlato.

Conoscenze informatiche

Sistemi operativi Mac OS, Windows.

Software ingegneristici Matlab, Labview, PolSARPro, NEST, SNAP, ENVI-SARscape, ArcGIS.

Linguaggi di programmazione C, Java.

Applicativi L^AT_EX, Beamer, Office, Gimp, Google Earth.

Esperienze professionali

Attività scientifica svolta presso atenei e enti di ricerca

24 Maggio – 7 Giugno 2017 *Visiting Scientist* presso l’Institute of Advanced Studies di San José dos Campos, Brasile.

Invitato dal Mag. Dr. R.L. Paes, visita il Dipartimento di Scienza e Tecnologia Aerospaziale dell’IEAV, il Laboratorio di Bioingegneria dell’Istituto Tecnologico dell’Aeronautica (ITA) ed i Laboratori dell’Istituto Nazionale per la Ricerca Spaziale (INPE).

Durante tale periodo tiene un seminario intitolato “Polarimetric SAR for coastal areas monitoring”.

5 Agosto – 5 Settembre 2016 *Visiting Student* presso il Department of Physics and Applied Optics dell’Università di Barcellona, Spagna.

Con la supervisione del Prof. O. Arteaga sviluppa un setup sperimentale per misure ellissometriche spettroscopiche per la caratterizzazione polarimetrica dei materiali.

Settembre – Novembre 2015 *Visiting Student* presso il College of Marine Sciences della Shanghai Ocean University, Cina.

Con la supervisione del Prof. X. Li studia e sviluppa algoritmi di classificazione polarimetrici per l’analisi della vulnerabilità e del rischio costiero, con particolare enfasi verso l’area costiera del delta del fiume Giallo.

Tale attività ha portato alla pubblicazione del lavoro “Classification of the Yellow River delta area using fully polarimetric SAR measurements”, pubblicato sulla rivista scientifica internazionale *International Journal of Remote Sensing*.

Durante tale periodo ha tenuto il seminario “SAR polarimetry for sea oil slick observation”.

1 Luglio – 31 Agosto 2015 *Visiting Student* presso il Department of Physics and Applied Optics dell’Università di Barcellona.

Con la supervisione del Prof. O. Arteaga studia i modelli di caratterizzazione ellissometrica per misure spettroscopiche di tipo Mueller, con particolare enfasi verso l’analisi dei materiali chirali.

Durante tale periodo ha tenuto il seminario “Synthetic Aperture Radar polarimetry for remote sensing observation of oceans and coastal zones”.

19 – 23 Gennaio 2015 Partecipa alla scuola di specializzazione sulla polarimetria e l’interferometria radar, organizzata dall’ESA, intitolata “Advanced Course on Radar Polarimetry”, tenutasi presso l’ESA-ESRIN, Frascati, Italia.

8 Aprile – 24 Giugno 2013 *Tirocinante* presso il Laboratorio di Caratterizzazione Ottica dell’Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi (IMM) afferente al Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) di Napoli.

Con la supervisione del Prof. M. Iodice studia le connessioni tra i modelli polarimetrici a microonde utilizzati per l’Osservazione della Terra da satellite e quelli usati nella banda del visibile e del vicino infrarosso (NIR) per la caratterizzazione ellissometrica dei materiali, con particolare enfasi verso lo sfruttamento delle proprietà di simmetria per l’individuazione di eventuali impurità in materiali isotropi e omogenei.

Tale attività ha portato alla pubblicazione del lavoro “Polarimetric approach for well-defined impurities detection in isotropic materials”, pubblicato sulla rivista scientifica internazionale *Journal of European Optical Society – Rapid Publications*.

Attività didattica e di tutoraggio

- 2019** Corso di Compatibilità Elettromagnetica, 6 CFU, per il Corso di Laurea Magistrale In Ingegneria della Sicurezza dei Dati e delle Comunicazioni dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope.
- 2018** Corso di Compatibilità Elettromagnetica per la Biomedica, 6 CFU, per il Corso di Laurea Magistrale In Ingegneria delle Tecnologie della Comunicazione e dell’Informazione dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope.
- 2018** Corso di recupero di Campi Elettromagnetici, 3 CFU, per il Corso di Laurea Triennale In Ingegneria Informatica Biomedica e delle Telecomunicazioni dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope.
- 2017** Tiene un corso della durata di 8 ore, dal titolo “Physical Approach for Polarimetric SAR-based Marine and Maritime Applications”, per la formazione di dottorandi e ricercatori durante il XVIII Simposio Brasiliano di Telerilevamento (SBSR) tenutosi a Santos, Brasile, dal 28 al 31 maggio 2017.
- 2013–2016** Svolge attività didattica integrativa, presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope, nell’ambito dei seguenti insegnamenti relativi alla Laurea Triennale in Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni e alle Lauree Magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni e in Ingegneria delle Tecnologie della Comunicazione e dell’Informazione: Telerilevamento e Diagnostica Elettromagnetica (ING-INF/02) – 20 ore – (lezioni riguardanti “L’uso di applicativi software per l’elaborazione di misure SAR polarimetriche e interferometriche”, “Modelli elettromagnetici”, “Radiometria”, “Polarimetria”, “Scatterometro”), di Campi Elettromagnetici (ING-INF/02) – 14 ore – (lezioni riguardanti “Richiami sui numeri complessi”, “Polarimetria d’onda”, “Velocità di fase e di gruppo”), Metodi Numerici per le Antenne (ING-INF/02) – 4 ore – (lezioni riguardanti “Fondamenti di analisi lineare e di elettromagnetismo”), e Microonde (ING-INF/02) – 6 ore – (lezioni riguardanti “Richiami di algebra lineare e di elettromagnetismo”, “Risoluzione numerica dell’equazione di Laplace”).

Seminari tenuti

- 28 Novembre 2017** : Università degli Studi di Napoli Parthenope, Dipartimento di Ingegneria, Napoli (Italia). Seminario intitolato: “Microwave remote sensing for maritime applications: from EM models to added-value products”.
- 25 Maggio 2017** : Institute of Advanced Studies, San José dos Campos (Brasile). Seminario intitolato: “Polarimetric SAR architectures for coastal area management”.
- 12 Luglio 2016** : Beihang University, School of Electronic and Information Engineering, Pechino (Cina). Seminario intitolato: “Analysis of benefits and pitfalls of satellite SAR for coastal area monitoring”.
- 17 Novembre 2015** : Shanghai Ocean University, College of Marine Sciences, Shanghai (Cina). Seminario intitolato: “SAR polarimetry for sea oil slick observation”.

7 Luglio 2015 : Università di Barcellona, Department of Physics and Applied Optics, Barcellona (Spagna). Seminario intitolato: “Synthetic Aperture Radar polarimetry for remote sensing observation of oceans and coastal zones”.

Conferenze in cui è stato relatore

14 Novembre 17 : Workshop ASI-CosmoSkyMed, Roma, Italia. Presenta il lavoro: “Marine and maritime SAR applications: Cosmo-SkyMed from 1st to 2nd generation”.

26–30 Giugno 2017 : Conferenza ESA-MOST Dragon 4, Copenaghen, Danimarca. Presenta il lavoro: “Polarimetric SAR measurements for coastal water pollution monitoring”.

21–23 Giugno 2017 : Riunione Annuale SIEM-GTTI, Udine, Italia. Presenta il lavoro: “Eigenvalue analysis of polarimetric sea surface scattering”.

23–28 Gennaio 2017 : Conferenza ESA PolInSAR, Frascati, Italia. Presenta il lavoro: “A polarimetric physical-based classifier for coastal area mapping”.

10–15 Luglio 2016 : Conferenza IEEE IGARSS 2016, Pechino, Cina. Presenta il lavoro: “New generation polarimetric SARs for sea oil slick observation: full-polarimetric vs compact-polarimetric architectures”.

4–8 Luglio 2016 : Conferenza ESA-MOST Dragon 3, Wuhan, Cina. Presenta i lavori: “Multi-frequency and multi-polarization scattering analysis for model-based coastal areas classification”, “An overview of polarimetric SAR-based monitoring of sea oil slicks” e “Analysis of benefits and pitfalls of satellite SAR for coastal area monitoring”.

9–13 Maggio 2016 : Conferenza ESA LPS, Praga, Repubblica Ceca. Presenta i lavori: “Eigenvalue-based polarimetric model for interpreting sea surface scattering with and without oil slicks”, “Multi-frequency and multi-polarization study on SAR-based coastal characterization: the case of the Yellow River delta” e “On the complex correlation coefficient between co-polarized channels for oil spill observation”.

3–4 Dicembre 2015 : Conferenza IEEE YP 2015, Barcellona, Spagna. Presenta il lavoro: “Eigenvalues analysis of polarimetric SAR architectures for surfactants observation”.

27–31 Luglio 2015 : Conferenza IEEE IGARSS 2015, Milano, Italia. Presenta il lavoro: “Analysis of the Hybrid-polarity SAR architecture for oil spill observation”.

22–26 Giugno 2015 : Conferenza ESA-MOST Dragon 3, Interlaken, Svizzera. Presenta i lavori: “On the use of compact-polarimetry SAR architectures for observing sea oil slicks” e “Sea oil slick detection, classification and characterization: polSAR-based approaches”.

17–19 Giugno 2015 : Riunione Congiunta SIEM-GTTI-CNIT, L’Aquila, Italia. Presenta il lavoro: “Microwave electromagnetic models for oceans and coastal zones remote sensing observation”.

26–30 Gennaio 2015 : Conferenza ESA PolInSAR, Frascati, Italia. Presenta il lavoro: “On the capability of compact-polarimetry SAR architectures to observe oil slicks at sea”.

5–6 Giugno 2014 : Conferenza IEEE GOLD 2014, Berlino, Germania. Presenta i lavori: “An electromagnetic model to describe backscattering from an oil/water mixture” e “SAR-based oil fields monitoring in China Sea”.

26–29 Maggio 2014 : Conferenza ESA-MOST Dragon 3, Chengdu, Cina. Presenta i lavori: “Hybrid-polarity SAR architecture for sea oil slick monitoring” e “Polarimetric SAR models for oil fields monitoring in China Seas”.

12–14 Settembre 2013 : Conferenza EOS Topical Meetings 2013, Capri, Italia. Presenta il lavoro: “Maxwell equations symmetry for ellipsometric analysis of inhomogeneous materials”.

Attività di revisore

- IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing.
- IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters.
- IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine.
- IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observation and Remote Sensing.
- IEEE Journal of Oceanic Engineering.
- 3th IEEE International Forum on Research and Technologies for Society and Industry.
- 4th IEEE International Conference on Image Information Processing.
- Taylor & Francis International Journal of Remote Sensing and Remote Sensing Letters.
- Taylor & Francis Canadian Journal of Remote Sensing.
- Taylor & Francis European Journal of Remote Sensing.
- ELSEVIER International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation.
- ELSEVIER Journal of Photogrammetry and Remote Sensing.
- MDPI Remote Sensing.
- MDPI Sensors.
- IET Radar, Sonar & Navigation.
- Canadian Journal of Remote Sensing.
- European Journal of Remote Sensing.
- SciTechnol Geoinformatics & Geostatistics: An Overview.

Associazioni professionali

- AGU Student Member dal 2017.
- SIEM Student Member dal 2015.
- IEEE Student Member dal 2014.
- Counselor dell’IEEE Student Branch dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope dal 2016.
- Membro CNIT dell’Unità di Ricerca dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope nel periodo 2014–2016.
- Chairman dell’IEEE Student Branch dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope nel periodo 2014–2016.

Premi e riconoscimenti

2016 Il suo contributo come revisore della rivista scientifica International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation viene riconosciuto dalla ELSEVIER.

2016 Riceve dalla Commissione Europea il “Travel support”, ovvero copertura delle spese di viaggio per partecipare all’ESA Living Planet Symposium a Praga, Repubblica Ceca.

- 2016** Riceve dall'IEEE il "Travel support", ovvero copertura delle spese di viaggio per partecipare all'IEEE IGARSS a Pechino, Cina.
- 2015** Riceve dall'IEEE il "Travel support", ovvero copertura delle spese di viaggio per partecipare all'IEEE IGARSS a Milano, Italia.
- 2015** La sua attività di ricerca è stata meritevole del "Premio CNIT-SIEm 2015" riservato ai dottorandi per la miglior attività di ricerca nell'ambito dell'elettromagnetismo.
- 2015** Il suo lavoro, intitolato "Sea oil slick detection, classification and characterization: polSAR-based approaches", è stato premiato dall'ESA-MOST come miglior poster nella sessione "Ocean & Coastal Zones: SAR, POLSAR & RA" durante il "2015 Dragon 3 Symposium" tenutosi ad Interlaken, Svizzera.
- 2014** Il suo lavoro di tesi specialistica, intitolato "Applicazioni SAR per l'estrazione della linea di costa", è stato premiato dall'IEEE GRS South Italy Chapter come migliore tesi nel campo del Telerilevamento nell'anno 2013.

Attività scientifica

Partecipazione ad attività e progetti di ricerca

- 2017** Partecipa, in qualità di membro di unità, al progetto di ricerca "Microwave Satellite Measurements for Coastal Area and Extreme Weather Monitoring" nell'ambito della collaborazione internazionale tra ESA e MOST "Dragon 4".
- 2016** Partecipa, in qualità di membro di unità, al progetto di ricerca "TerraSAR-X SAR data to monitor hazards related to extreme weather conditions and oil pollution" approvato dall'Agenzia Spaziale Tedesca (DLR).
- 2016** Partecipa, in qualità di membro di unità, al progetto di ricerca "Rice fields monitoring in the Mekong delta" approvato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI).
- 2016** Partecipa, in qualità di membro di unità, al progetto di ricerca "SAR polarimetry for oceans and coastal zones monitoring" approvato dall'Agenzia Spaziale Giapponese (JAXA).
- 2014** Partecipa, come membro dell'unità di ricerca, al progetto di ricerca "Analisi dei metodi per il retrieval dell'intensità del vento su superfici marine a partire da dati SAR acquisiti dalla missione satellitare COSMO-SkyMed" approvato dall'ASI.
- 2014** Partecipa, come *Young Scientist* coordinato dal Prof. F. Nunziata, al progetto di ricerca "Oil spill monitoring" nell'ambito della collaborazione internazionale tra ESA e MOST "Dragon 3".

Collaborazioni di ricerca

- Shanghai Ocean University (SHOU), Shanghai, Cina** : Classificazione delle aree costiere mediante misure SAR polarimetriche.
- Institute of Advanced Studies (IEAV), San José dos Campos, Brasile** : Applicazioni di polarimetria SAR per l'osservazione di infrastrutture critiche.
- Università di Barcellona (UB), Barcellona, Spagna** : Sviluppo di modelli polarimetrici per la caratterizzazione dei materiali mediante misure ellissometriche spettroscopiche.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) : Utilizzo di nuove modalità polarimetriche SAR per il telerilevamento del mare.

Agenzia Spaziale Italiana (ASI) : Generazione di prodotti a valore aggiunto a partire da dati SAR Cosmo-SkyMed.

Agenzia Spaziale Tedesca (DLR) : Utilizzo di dati SAR TerraSAR-X per il monitoraggio degli idrocarburi a mare.

Agenzia Spaziale Giapponese (JAXA) : Telerilevamento degli oceani e delle aree costiere mediante l'uso di dati ALOS-PALSAR polarimetrici.

Agenzia Spaziale Europea (ESA) : Sviluppo di applicazioni marine e marittime a partire da dati SAR polarimetrici.

Resoconto della produzione scientifica ¹

L'attività di ricerca scientifica svolta da Andrea Buono combina una parte prettamente modellistica, caratterizzata dallo studio e dall'implementazione di modelli elettromagnetici per l'interpretazione polarimetrica dello *scattering* dalla superficie marina, e un'altra parte, più spiccatamente applicativa, caratterizzata dall'utilizzo di tali modelli per la generazione di prodotti a valore aggiunto nell'ambito del telerilevamento ambientale a microonde: l'osservazione degli sversamenti di idrocarburi e di altri *surfactant*, il monitoraggio di *target* metallici, la classificazione delle aree costiere e l'estrazione del profilo costiero. Tale attività di ricerca è riassumibile secondo i seguenti temi principali:

- Sviluppo di modelli elettromagnetici per descrivere lo *scattering* polarimetrico da superfici marine in presenza di *surfactant* e *target* metallici;
- Tecniche a singola- e multi-polarizzazione per la classificazione delle aree costiere e l'estrazione della linea di costa a partire da misure SAR;
- Analisi modellistica delle caratteristiche di nuove architetture polarimetriche SAR e loro applicazione per il telerilevamento del mare;

Modelli elettromagnetici polarimetrici per descrivere lo scattering da superfici marine in presenza di surfactant e di target metallici

- Modelli elettromagnetici polarimetrici per descrivere lo scattering da superfici marine in presenza di surfactant

In letteratura è stato dimostrato come il radar ad apertura sintetica (SAR), grazie alle sue caratteristiche di *imaging*, sia il sensore chiave per il monitoraggio dell'inquinamento marino da idrocarburi e altri tipi di sostanze (*surfactants*), che riveste un notevole interesse sia dal punto di vista applicativo che dal punto di vista scientifico.

Le tecniche tradizionali si basano sul fatto che la presenza di idrocarburi sulla superficie marina, che vanno a formare un sottilissimo strato mono-molecolare, riduce la rugosità superficiale del mare e, di conseguenza, l'intensità del segnale *scatterato* in direzione del SAR. Di conseguenza sono state sviluppate delle tecniche di *image processing* che sono basate sulla minore intensità dello *scattering*

¹Nel seguito, le citazioni fanno riferimento alla numerazione utilizzata nel successivo allegato b): elenco delle pubblicazioni scientifiche possedute.

degli idrocarburi rispetto alla superficie marina e su alcuni fattori legati alla complessità morfologica dell'idrocarburo quali area, perimetro, contrasto, ecc. Tuttavia, queste tecniche che sfruttano dati SAR a singola polarizzazione sono estremamente onerose dal punto di vista computazionale, possiedono una capacità di *detection* spesso insufficiente a causa della presenza di numerosi falsi allarmi (detti *look-alikes*) e quindi richiedono spesso l'utilizzo di informazioni esterne aggiuntive (quali velocità e direzione del vento) e l'ausilio di personale esterno adeguatamente formato.

In questo contesto Andrea Buono, insieme all'unità di ricerca sul telerilevamento e la diagnostica elettromagnetica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope di cui fa parte, ha sviluppato un approccio totalmente innovativo basato sull'interpretazione elettromagnetica delle misure SAR polarimetriche. Questa metodologia è basata su un *processing* che include informazioni legate alla fisica della scena, allo *scattering*. Infatti, preso come riferimento lo *scattering* superficiale del mare alle microonde, che per angoli di incidenza intermedi e condizioni meteo-marine standard è uno *scattering* di tipo Bragg caratterizzato da proprietà polarimetriche quali il modesto livello di entropia o l'elevata correlazione tra i canali co-polari, è stato sviluppato un modello elettromagnetico per cui maggiori sono le proprietà di *damping* dell'idrocarburo, ossia la sua capacità di ridurre la rugosità del mare a seconda delle proprie caratteristiche chimico-fisiche, più aleatorio e quindi maggiormente differente da uno *scattering* di tipo Bragg sarà lo *scattering* dello stesso.

In questo modo è stato possibile generare diversi prodotti a valore aggiunto, estremamente affidabili e robusti, quali: a) identificare la presenza di idrocarburi a mare, compresi quelli di origine naturale (*oil seeps*); b) monitorare la dinamica degli sversamenti di petrolio in seguito a sversamenti accidentali o illegali; c) distinguere gli idrocarburi da *look-alikes*, come i film biogenici, con proprietà di *damping* così modeste da seguire un meccanismo di *scattering* simil-Bragg; d) caratterizzare le variazioni spaziali delle proprietà di *damping* dell'idrocarburo rilevato.

Dal punto di vista applicativo sono state sviluppate diverse tecniche, basate sui vari parametri polarimetrici, che sono state applicate con successo a numerosissimi dati SAR polarimetrici acquisiti in diverse modalità polarimetriche al variare della frequenza (banda L, C e X), dell'angolo di incidenza, del tipo di idrocarburo/falso allarme e delle condizioni meteo-marine.

Tale attività di ricerca è descritta in modo dettagliato nelle pubblicazioni: [RI-3], [RI-5], [RI-6], [CI-1]-[CI-4], [CI-8], [CI-10], [CI-12]-[CI-14], [CI-17], [CI-19]-[CI-23].

- Modelli elettromagnetici polarimetrici per descrivere lo scattering da superfici marine in presenza di target metallici

In letteratura è stato dimostrato che le peculiarità di *imaging* del SAR possono essere sfruttate con successo per effettuare la *detection* di *target* metallici a mare quali differenti tipi di imbarcazione, piattaforme petrolifere di estrazione, installazioni per la produzione di energia eolica, ecc. Dal punto di vista del telerilevamento del mare questa applicazione riveste un'importanza fondamentale dal punto di vista economico e della sicurezza.

Le tecniche tradizionali si basano sul fatto che la natura metallica dei *target* è la causa di uno *scattering* più intenso e coerente se paragonato a quello della superficie del mare. Questo, nell'ambito delle immagini SAR a singola polarizzazione, rende i *target* metallici a mare visibili come *bright spot*. Di conseguenza sono state sviluppate delle tecniche di *image processing* che mirano ad individuare i *bright spot* a mare tramite procedure di *detection* basate su approcci di tipo CFAR (*constant false alarms rate*). Tuttavia le *performance* in termini di *detection* di queste tecniche sono limitate dall'elevato numero di falsi allarmi dovuto alla presenza dello *speckle*, di fenomeni come le *textitbreaking waves* e, più in generale, in caso di elevate condizioni meteo-marine, e dipendono fortemente dal modello statistico di *clutter* adottato e dalle relative tecniche di *thresholding*.

In questo contesto Andrea Buono, insieme all'unità di ricerca sul telerilevamento e la diagnostica elettromagnetica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope di cui fa parte, ha sviluppato un approccio completamente innovativo basato sulle diverse proprietà elettromagnetiche che caratterizzano la superficie del mare e i *target* metallici. Infatti il mare, come tutti gli scenari naturali, è caratterizzato da una proprietà di simmetria di riflessione rispetto alla linea di vista del SAR mentre la presenza di una nave o una piattaforma di estrazione "rompe" tale simmetria in quanto, essendo elementi *scatteratori* artificiali, non godono di tale proprietà. Sulla base di questo approccio di tipo modellistico, è stato quindi possibile sfruttare le misure SAR polarimetriche per stimare la proprietà di simmetria di riflessione e quindi, di conseguenza, generare delle maschere di *detection* dei *target* metallici a mare. Infatti, dal punto di vista delle misure polarimetriche, la proprietà di simmetria di riflessione risulta in una correlazione praticamente nulla fra i canali co-polari e quello cross-polare, mentre quest'ultima è significativamente diversa da zero in presenza di un *target* metallico. In questo modo le tecniche di *detection* sviluppate si sono rivelate efficaci e robuste rispetto ai parametri di acquisizione SAR (frequenza e angolo di incidenza), alle condizioni del mare e alle tecniche di *thresholding*, anche in caso di scenari estremamente complessi quali aree ad elevata densità di traffico marittimo e aree in cui sono presenti infrastrutture metalliche (piattaforme di estrazione, navi da trasporto e oleodotti), e possibili *surfactants* (dovuti a perdite durante l'estrazione e il trasporto, oppure ad operazioni routinarie di pulizia), dette *oil fields*. Tale attività di ricerca è descritta in modo dettagliato nelle pubblicazioni: [CI-2], [CI-4]-[CI-6], [CI-9], [CI-10], [CI-26].

Tecniche a singola- e multi-polarizzazione per la classificazione delle aree costiere e l'estrazione della linea di costa a partire da misure SAR

- Tecniche a singola- e multi-polarizzazione per l'estrazione automatica della linea di costa a partire da misure SAR

L'estrazione e l'analisi del profilo costiero riveste un notevole interesse sociale ed ambientale dato che la linea di costa è la risultante di complesse dinamiche naturali e antropogeniche come urbanizzazione, deforestazione, erosione e sedimentazione. In letteratura l'estrazione della linea di costa a partire da misure SAR a singola polarizzazione presenta difficoltà intrinseche legate alle caratteristiche di *imaging* del sensore, le cui misure sono affette da *speckle*, alla variabilità dello scenario, come lo scarso contrasto terra/mare in termini di segnale ricevuto, e alle metodologie di elaborazione, come la presenza di numerosi falsi allarmi e la dispendiosità computazionale.

In questo contesto Andrea Buono, insieme all'unità di ricerca sul telerilevamento e la diagnostica elettromagnetica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope di cui fa parte, ha effettuato uno studio modellistico per valutare l'impatto di diversi parametri, quali l'angolo di incidenza, le condizioni meteo-marine e la polarizzazione, sulle *performance* in termini di accuratezza delle tecniche di estrazione della linea di costa a partire da dati SAR a singola polarizzazione. Tale studio è basato su dati SAR del satellite italiano Cosmo-SkyMed, e sull'applicazione di un modello elettromagnetico proposto in letteratura e in questo caso particolarizzato per lo *scattering* del mare, l'IIEM (*improved integral equation method*). I risultati, ottenuti sviluppando una tecnica a due *step* che consiste nell'ottenere prima un'immagine binaria (terra/mare) tramite un algoritmo di tipo CFAR e in seguito di estrarre il profilo costiero tramite un algoritmo di *edge detection* convenzionale, hanno dimostrato come la principale causa di *performance* insoddisfacenti è lo scarso contrasto terra/mare dovuto o a particolari condizioni meteo-marine (*pattern* ondosi, *breaking waves*, velocità del vento molto elevata) o a scenari costieri critici dal punto di vista dello

scattering come le spiagge.

In questo contesto, è stato proposto un approccio innovativo basato su una nuova metrica per la discriminazione terra–mare che sfrutta le peculiarità delle architetture SAR polarimetriche di tipo *dual-pol*. Lo studio modellistico basato sul modello IEM ha infatti dimostrato come la metrica proposta, una semplice combinazione delle ampiezze dei canali co– e cross–polari, offre un contrasto terra/mare maggiore e più robusto rispetto alle tecniche a singola polarizzazione. L’efficacia dell’approccio polarimetrico proposto è stata verificata sia in banda C che in banda X con l’ausilio di misure GPS (*Global Positioning System*) acquisite *in situ*. I risultati sperimentali ottenuti, soddisfacenti in termini di accuratezza e velocità di esecuzione, hanno inoltre dimostrato che, nel caso di architetture *dual-pol*, l’informazione di fase tra i due canali misurati è ininfluenza per l’estrazione della linea di costa.

Tale attività di ricerca è descritta in modo dettagliato nelle pubblicazioni: [RI-2], [RI-4], [CI-7], [CI-16], [CI-20].

- Modelli e tecniche a singola– e multi–polarizzazione per l’analisi e la classificazione delle aree costiere

La classificazione delle aree costiere a partire da misure SAR polarimetriche è un’applicazione estremamente importante e che di recente ha subito un notevole interesse da parte della comunità scientifica. In letterature le principali metodologie di classificazione si basano su modelli di decomposizione polarimetrica (in termini di *scattering* o di parametri di Cloude–Pottier) o sull’utilizzo di tecniche di *machine learning* quali reti neurali o approcci basati sul concetto di “sparsità”.

In questo contesto Andrea Buono, insieme all’unità di ricerca sul telerilevamento e la diagnostica elettromagnetica del Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope di cui fa parte e in collaborazione con il College of Marine Sciences della SHOU, ha effettuato uno studio sul ruolo e sull’interpretazione dell’informazione polarimetrica nel caso della classificazione di aree costiere, caratterizzate dalla presenza di scenari estremamente variegati. L’obiettivo di tale attività di ricerca è stato quello di fornire maggiori dettagli sulle capacità di classificazione, a partire da misure SAR polarimetriche e multi–frequenza, di aree costiere caratterizzate da un elevato livello di eterogeneità dal punto di vista dello *scattering*. Lo studio è stato condotto considerando classificatori automatici sia basati sui parametri polarimetrici di Cloude–Pottier, sia basati sui modelli di decomposizione in termini di *scattering*.

I risultati ottenuti hanno messo in evidenza come un diverso sfruttamento dello stesso tipo di informazione polarimetrica porti a risultati notevolmente differenti in termini di accuratezza. Inoltre, le prestazioni dei classificatori polarimetrici presentano un limite superiore legato all’intrinseca variabilità della scena in termini di meccanismi di *scattering*. In altri termini, scenari differenti ma caratterizzati dal medesimo meccanismo di *scattering* non possono essere discriminati sulla base esclusiva di misure SAR polarimetriche. Tuttavia, i risultati hanno anche evidenziato come l’opportuna combinazione dell’informazione polarimetrica sullo *scattering* della scena osservata e l’informazione di intensità, prettamente legata alle caratteristiche dielettriche e geometriche degli scenari osservati, consente di ottenere un’accuratezza migliore nella classificazione di scenari costieri eterogenei.

Tale attività di ricerca è descritta in modo dettagliato nelle pubblicazioni: [RI-7], [CI-15], [CI-18], [CI-24], [CI-25], [CI-27].

Analisi modellistica delle caratteristiche di nuove architetture polarimetriche SAR e loro applicazione per il telerilevamento del mare

In letteratura sono state proposte, ed in seguito recentemente implementate, nuove architetture SAR polarimetriche, dette *compact-pol*, le cui misure posseggono un contenuto informativo maggiore rispetto alle tradizionali modalità *dual-pol*, ma con le medesime caratteristiche in termini di copertura spaziale. Dal punto di vista del telerilevamento del mare, queste nuove architetture SAR polarimetriche rappresentano un'opportunità unica di monitorare vaste aree potendo accedere ad un'informazione polarimetrica che in qualche modo tende a quella delle tradizionali architetture *full-pol*, le quali per sono notevolmente limitate in termini di aree osservate.

In questo contesto Andrea Buono, insieme all'unità di ricerca sul telerilevamento e la diagnostica elettromagnetica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope di cui fa parte, ha implementato un modello di scattering, denominato X-Bragg, per la descrizione dello scattering polarimetrico della superficie marina alle microonde con l'obiettivo di analizzare similitudini e differenze tra le diverse architetture di tipo *compact-pol* e tra la modalità *full-pol* e *compact-pol*. Sulla base del modello di *scattering* superficiale X-Bragg è stato quindi sviluppato un modello polarimetrico basato sul contenuto informativo delle varie architetture SAR in modo tale da poter predire il comportamento di alcuni parametri polarimetrici chiave, sul mare, e quindi interpretarne le differenze e le similitudini.

Il modello proposto è stato validato con successo in banda L e in banda C utilizzando misure SAR di tipo *full-pol* dalle quali sono stati emulati dati SAR di tipo *compact-pol* in diverse modalità. I risultati di questa analisi modellistica hanno dimostrato come, a parità di scenario osservato (superficie del mare caratterizzata dallo stesso livello di rugosità, osservata allo stesso angolo di incidenza, ecc.) i parametri polarimetrici estratti dalle diverse modalità *compact-pol* misurano caratteristiche leggermente differenti (quali ad esempio un livello di depolarizzazione inferiore). Questi risultati sono stati poi utilizzati per giustificare il differente comportamento esibito sul mare da alcuni parametri polarimetrici e valutarne le conseguenze in termini di prestazioni nel caso di applicazioni marine e marittime quali il monitoraggio dei *surfactant*.

Tale attività di ricerca è descritta in modo dettagliato nelle pubblicazioni: [RI-5], [RI-6], [CI-11], [CI-14], [CI-21].

Elenco delle pubblicazioni scientifiche possedute

Riviste internazionali

- [RI-15] M. Migliaccio, L. Huang and **A. Buono**,
“SAR speckle dependence on ocean surface wind field,”
IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. XXXXX, no. XXXXX, pp. XXXXX-XXXXX, 2019.
- [RI-14] F. Nunziata, C. R. de Macedo, **A. Buono**, D. Velotto and M. Migliaccio,
“On the analysis of a time series of X-band TerraSAR-X SAR imagery over oil seepages,”
International Journal of Remote Sensing, vol. 40, no. 9, pp. 3623-3646, 2019.
- [RI-13] **A. Buono**, F. Nunziata, C. R. de Macedo, D. Velotto and M. Migliaccio,
“A sensitivity analysis of the standard deviation of the co-polarized phase difference for sea oil slick observation,”
IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 57, no. 4, pp. 2022-2030, 2019.
- [RI-12] D. Di Luccio, G. Benassai, G. Di Paola, L. Mucerino, **A. Buono**, C. M. Roskopf, F. Nunziata, M. Migliaccio, A. Urciuoli and R. Montella,
“Shoreline rotation analysis of embayed beaches by means of in-situ and remote surveys,”
MDPI Sustainability, vol. 11, no. 3, pp. 725, 2019.
- [RI-11] M. Alparone, M. Minutillo, M. Migliaccio, E. Jannelli, N. Massarotti, F. Conventi, C. Di Donato, F. Nunziata, **A. Buono**, E. Rossi, A. Gifuni and G. Grassini,
“Hydrogen-based hybrid power unit for light vehicles: assessment of energy performance and radiated electromagnetic emissions,”
Il Nuovo Cimento, vol. 41 C, no. 225, 2018.
- [RI-10] P. Di Donato, **A. Buono**, A. Poli, I. Finore, G. R. Abbamondi, B. Nicolaus and L. Lama,
“Exploring the marine environments for the identification of extremophiles and their enzymes for sustainable and green bioprocesses,”
MDPI Sustainability, vol. 10, no. 11, pp. 149, 2018.
- [RI-9] **A. Buono**, C. R. de Macedo, F. Nunziata, D. Velotto and M. Migliaccio,
“Analysis on the Effects of SAR Imaging Parameters and Environmental Conditions on the Standard Deviation of the Co-Polarized Phase Difference Measured over Sea Surface,”
MDPI Remote Sensing, no. 11, pp. 18, 2018.
- [RI-8] F. Nunziata, **A. Buono** and M. Migliaccio,
“COSMO-SkyMed Synthetic Aperture Radar data to observe the Deepwater Horizon oil spill,”
MDPI Sustainability, vol. 10, no. 10, pp. 3599, 2018.
- [RI-7] **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio, X. Yang and X. Li,
“Classification of the Yellow River delta area using fully-polarimetric SAR measurements,”
International Journal of Remote Sensing, vol. 38, no. 23, pp. 6714-6734, 2017.
- [RI-6] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio,
“Analysis of full and compact polarimetric SAR features over the sea surface,”
IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 13, no. 10, pp. 1527-1531, 2016.
- [RI-5] **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio and X. Li,
“Polarimetric analysis of Compact-Polarimetry SAR architectures for sea oil slick observation,”
IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 54, no. 10, pp. 5862-5874, 2016.

- [RI-4] F. Nunziata, **A. Buono**, M. Migliaccio and G. Benassai, "Dual-polarimetric C- and X-band SAR data for coastline extraction," *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observation and Remote Sensing*, vol. 9, no. 11, pp. 4921-4928, 2016.
- [RI-3] M. Migliaccio, F. Nunziata and **A. Buono**, "SAR polarimetry for sea oil slick observation," *International Journal of Remote Sensing*, vol. 36, no. 12, pp. 3243-3273, 2015.
- [RI-2] **A. Buono**, F. Nunziata, L. Mascolo and M. Migliaccio, "A multi-polarization analysis of coastline extraction using X-band COSMO-SkyMed SAR data," *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observation and Remote Sensing*, vol. 7, no. 7, pp. 2811-2820, 2014.
- [RI-1] **A. Buono**, M. Iodice, I. Rendina, F. Nunziata and M. Migliaccio, "Polarimetric approach for well-defined impurities detection in isotropic materials," *Journal of European Optical Society Rapid Publications*, vol. 9, 14010-14014, 2014.

Congressi internazionali

- [CI-41] A. Urciuoli, **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, "Analysis of local- and non-local filters for multi-polarization SAR coastline extraction applications," *Proceedings of the 5th International Forum on Research and Technologies for Society and Industry*, Firenze, Italy, September 9-12, 2019.
- [CI-40] F. Nunziata, **A. Buono** and M. Migliaccio, "The use of non local filters il PolSAR applications," *Proceedings of IEEE IGARSS 2019*, Yokohama, Japan, July 28 - August 2, 2019.
- [CI-39] M. Migliaccio, **A. Buono**, L. Huang and F. Nunziata, "On the relationship between sea surface SAR speckle and wind field," *Proceedings of the 2019 IEEE Oceans Conference*, Marseille, France, June 17-20, 2019.
- [CI-38] F. Nunziata, **A. Buono**, M. Migliaccio, G. Benassai and D. Di Luccio, "Shoreline erosion of microtidal beaches examined with UAV and remote sensing techniques," *Proceedings of the 2018 IEEE International Workshop on Metrology for the Sea*, Bari, Italy, October 8-10, 2018.
- [CI-37] C.R. de Macedo, **A. Buono** and M. Migliaccio, "Further insights on the co-polarized phase difference over the ocean," *Proceedings of the 4th International Forum on Research and Technologies for Society and Industry*, Palermo, Italy, September 10-13, 2018.
- [CI-36] F. Nunziata, **A. Buono**, M.F. Moctezuma, F. Parmiggiani, G. Aulicino, and M. Migliaccio, "Multi-frequency and multi-polarization synthetic aperture radar for the Larsen-C A-68 ice-berg monitoring," *Proceedings of the 4th International Forum on Research and Technologies for Society and Industry*, Palermo, Italy, September 10-13, 2018.
- [CI-35] Y. Li, Y. Zhang, M. Migliaccio, F. Nunziata, and **A. Buono**, "On the optimal compact polarimetric SAR modes and features for marine oil spill classification," *Proceedings of IEEE IGARSS 2018*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018.
- [CI-34] **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio, X. Yang, and X. Li, "Polarimetric information for multi-frequency SAR classification of heterogeneous coastal regions," *Proceedings of IEEE IGARSS 2018*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018.

- [CI-33] C. R. de Macedo, **A. Buono**, F. Nunziata, D. Velotto, and M. Migliaccio, “Sea oil seep monitoring using a time series of co-polarized coherent SAR measurements,” *Proceedings of IEEE IGARSS 2018*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018.
- [CI-32] F. Nunziata, **A. Buono**, M. F. Moctezuma, F. Parmiggiani, and M. Migliaccio, “Multi-polarization SAR measurements to observe coastal areas in Antarctica,” *Proceedings of IEEE IGARSS 2018*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018.
- [CI-31] F. Nunziata, C. R. de Macedo, **A. Buono**, D. Velotto, and M. Migliaccio, “On the effects of acquisition parameters and surface properties in sea oil seep observation by means of high-resolution SAR,” *Proceedings of IEEE IGARSS 2018*, Valencia, Spain, July 23-27, 2018.
- [CI-30] **A. Buono**, C. R. de Macedo, F. Nunziata, D. Velotto, and X. Li, “The Taylor Energy Oil Spill: Time-Series Of Polsar Data To Support Continuous And Effective Observation,” *Proceedings of Dragon 4 Mid Term Results Symposium*, Xian, China, June 19-23, 2018.
- [CI-29] M. Migliaccio, F. Nunziata, and **A. Buono**, “SAR polarimetry for effective sea oil slick observation,” *Proceedings of the 7th IEEE/OES Baltic Symposium*, Klaipeda, Lithuania, June 12-15, 2018.
- [CI-28] L. Huang, **A. Buono**, and M. Migliaccio, “SAR speckle as a proxy of sea surface wind speed,” *Proceedings of the 7th IEEE/OES Baltic Symposium*, Klaipeda, Lithuania, June 12-15, 2018.
- [CI-27] F. Nunziata, **A. Buono**, M.F. Moctezuma, F. Parmiggiani and M. Migliaccio, “Observations of Terra Nova Bay polynya by Radarsat-2: Comparison of dual- with single-polarization segmentation performances,” *Proceedings of the 3th IEEE International Forum on Research and Technologies for Society and Industry*, Modena, Italy, September 11-13, 2017.
- [CI-26] A.C. Rocha, R.L. Paes, C. Lentini, **A. Buono**, M. Migliaccio and J.A. Lorenzetti, “On the use of compact-polarimetric SAR features for the monitoring of a crashed aircraft in the western part of King George Island, Antarctica”, *Proceedings of XVIII Brazilian Remote Sensing Symposium*, Santos, Brazil, May 29 - June 1, 2017.
- [CI-25] F. Nunziata, **A. Buono** and M. Migliaccio, “Sea ice observation in Antarctica using multi-polarization SAR,” *Proceedings of ESA POLINSAR Conference*, Frascati, Italy, January 23-27, 2017.
- [CI-24] **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio and X. Li, “A polarimetric physical-based classifier for coastal area mapping,” *Proceedings of ESA POLINSAR Conference*, Frascati, Italy, January 23-27, 2017.
- [CI-23] Y. Li, Y. Zhang, J. Chen, M. Migliaccio and **A. Buono**, “Model-based sea surface scattering analysis for the DWH oil spill accident case,” *Proceedings of IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Beijing, China, July 10-15, 2016.
- [CI-22] F. Nunziata, **A. Buono** and M. Migliaccio, “New look at the old sea oil slick observation problem: opportunities and pitfalls of SAR polarimetry,” *Proceedings of IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Beijing, China, July 10-15, 2016.
- [CI-21] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “New generation polarimetric SARs for sea oil slick observation: full-polarimetric vs compact-polarimetric architectures,” *Proceedings of IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Beijing, China, July 10-15, 2016.
- [CI-20] F. Nunziata, **A. Buono**, M. Migliaccio, X. Li and Y. Wei, “Analysis of benefits and pitfalls of satellite SAR for coastal area monitoring” *ESA Special Publication 739*, Wuhan, China, July 4-8, 2016.
- [CI-19] **A. Buono**, F. Nunziata, X. Li and Y. Wei, “An overview of polarimetric SAR-based

- monitoring of sea oil slicks” *ESA Special Publication 739*, Wuhan, China, July 4-8, 2016.
- [CI-18] **A. Buono**, F. Nunziata, X. Li, D. Shen and Y. Wei, “Multi-frequency and multi-polarization scattering analysis for model-based coastal areas classification” *ESA Special Publication 739*, Wuhan, China, July 4-8, 2016.
- [CI-17] H. Khenouchi, Y. Smara, M. Migliaccio, F. Nunziata and **A. Buono**, “On the complex correlation coefficient between co-polarized channels for oil spill observation,” *ESA Special Publication 740*, Prague, Czech Republic, May 9-13, 2016.
- [CI-16] F. Nunziata, **A. Buono**, M. Migliaccio and G. Benassai, “An effective method to extract coastline from dual-polarimetric C- and X-band SAR measurements,” *ESA Special Publication 740*, Prague, Czech Republic, May 9-13, 2016.
- [CI-15] **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio, X. Li, D. Shen and X. Ding, “Multi-frequency and multi-polarization study on SAR-based coastal characterization: the case of the Yellow River delta,” *ESA Special Publication 740*, Prague, Czech Republic, May 9-13, 2016.
- [CI-14] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “Eigenvalue-based polarimetric model for interpreting sea surface scattering with and without oil slicks,” *ESA Special Publication 740*, Prague, Czech Republic, May 9-13, 2016.
- [CI-13] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “Analysis of the Hybrid-polarity SAR architecture for oil spill observation,” *Proceedings of IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Milan, Italy, July 27-31, 2015.
- [CI-12] **A. Buono**, R.L. Paes, F. Nunziata and M. Migliaccio, “Synthetic Aperture Radar for oil spill monitoring: a brief review,” *Proceedings of XVII Brazilian Remote Sensing Symposium*, Joao Pessoa, Brazil, April 25-29, 2015.
- [CI-11] R.L. Paes, **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “On the sensitivity of Hybrid-Polarity features for Arctic and Antarctic regions: preliminary results,” *Proceedings of XVII Brazilian Remote Sensing Symposium*, Joao Pessoa, Brazil, April 25-29, 2015.
- [CI-10] R.L. Paes, **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio and J.A. Lorenzetti, “Compact-Polarimetry for oil basins observation,” *Proceedings of XVII Brazilian Remote Sensing Symposium*, Joao Pessoa, Brazil, April 25-29, 2015.
- [CI-9] R.L. Paes, **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio, D. Velotto, S. Lehner, T. Misra, N. Rao-voori, W. Kleynhans and K. Otto, “A ship detection experiment: the case of South Africa,” *ESA Special Publication 729*, Frascati, Italy, January 26-30, 2015.
- [CI-8] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “On the capability of compact-polarimetry SAR architectures to observe oil slicks at sea,” *ESA Special Publication 729*, Frascati, Italy, January 26-30, 2015.
- [CI-7] F. Nunziata, **A. Buono** and M. Migliaccio, “Multi-polarization C- and X-band SAR data for coastline,” *ESA Special Publication 729*, Frascati, Italy, January 26-30, 2015.
- [CI-6] R.L. Paes, **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “On the sensitivity of the Compact-Polarimetry SAR architectures for maritime targets detection,” *Proceedings of SPIE Remote Sensing Conference*, Amsterdam, The Netherlands, September 22-25, 2014.
- [CI-5] R.L. Paes, **A. Buono**, F. Nunziata, M. Migliaccio, D. Velotto, S. Lehner, T. Misra, N. Rao-voori, W. Kleynhans and K. Otto, “A ship detection experiment: the case of South Africa,” *Proceedings of IEEE Graduated of Last Decade Conference*, Berlin, Germany, June 5-6, 2014.
- [CI-4] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “SAR-based oil fields monitoring in China Sea,” *Proceedings of IEEE Graduated of Last Decade Conference*, Berlin, Germany, June 5-6, 2014.

-
- [CI-3] **A. Buono**, F. Nunziata and M. Migliaccio, “An electromagnetic model to describe back-scattering from an oil/water mixture,” *Proceedings of IEEE Graduated of Last Decade Conference*, Berlin, Germany, June 5-6, 2014.
- [CI-2] **A. Buono**, F. Nunziata, X. Li, Y. Wei and X. Ding, “Polarimetric SAR models for oil fields monitoring in China Seas,” *ESA Special Publication 724*, Chengdu, China, May 26-29, 2014.
- [CI-1] **A. Buono**, F. Nunziata, X. Li, Y. Wei and X. Ding, “Hybrid-polarity SAR architecture for sea oil slick monitoring,” *ESA Special Publication 724*, Chengdu, China, May 26-29, 2014.