

## ALLEGATO B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto/i di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera b) della Legge 240/2010 per il settore concorsuale 02/D1 - Fisica Applicata, Didattica e Storia della Fisica, settore scientifico-disciplinare FIS/07 - Fisica Applicata (a Beni Culturali, Ambientali, Biologia e Medicina) presso il Dipartimento di Biotecnologie Mediche E Medicina Traslazionale, (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 68 del 01/09/2020) Codice concorso 4436

## Rosaria Grasso CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)

COGNOME	GRASSO
NOME	ROSARIA
DATA DI NASCITA	[18, aprile, 1971]

DICHIARA:

### Di aver conseguito la seguente abilitazione scientifica nazionale

12/09/2018 **Abilitazione scientifica nazionale a Professore di II fascia per il S.C. 02/D1, Fisica Applicata, Didattica e Storia della Fisica, S.S.D. FIS/07.** Bando D.D. 1532/2016. Validità dell'abilitazione: dal 12/09/2018 al 12/09/2024.

### Di aver conseguito i seguenti titoli accademici

- 16/02/2009 **Dottore di Ricerca in Ingegneria Fisica (conferito con lode)**  
Dottorato di Ricerca in Ingegneria Fisica - XXI ciclo, di durata triennale  
*Sede amministrativa:* Università degli studi di Catania, Catania, Italia  
*Titolo dissertazione finale:* "Advanced Delayed Luminescence Experimental Analysis of Biological Systems". Tutor: prof. Filippo Falciglia  
*Principali responsabilità in breve:* Coadiuvazione alla definizione dei protocolli sperimentali, preparazione campioni, esecuzione misure, analisi dati di Delayed Luminescence. Progettazione e modifiche a up sperimentali preesistenti. Progettazione del sistema di misura a singolo fotone risolta in tempo "BioSinFo", scelta e acquisti componentistica, montaggio e test. Validazione apparato sperimentale.
- 27/07/2005 **Dottore in Ingegneria Elettronica (con voto 110/110)**  
Laurea in Ingegneria Elettronica, indirizzo Microelettronica. Laurea quinquennale D.M. 22.5.95. Anno accademico: 2004/2005  
*Sede:* (cessato) Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Catania, Catania, Italia  
*Titolo tesi:* "Studio elettromagnetico della propagazione guidata di segnali in strutture cilindriche conduttrici circondate da mezzi dielettrici"  
*Relatore:* prof. Sebastiano Barbarino, Dipartimento di Fisica e Astronomia.  
*Oggetto del lavoro di tesi:* lo studio elettromagnetico rigoroso della propagazione di onde elettromagnetiche in strutture cilindriche, a conducibilità finita, immerse in un mezzo dielettrico reale infinitamente esteso al fine di sviluppare un modello elettromagnetico base circa la propagazione di impulsi elettrici in un nervo del corpo umano.

## Di aver usufruito dei seguenti contratti e borse di ricerca

- Dal 15/05/2020 al 15/06/2020 **Contratto di consulenza tecnico-scientifica**  
*Azienda erogatrice:* Temix Engineering Srl. Sede legale: Via Romeo Carmelo Patanè n.10, 95126 Catania  
*Descrizione attività in breve:* Analisi di fattibilità di un sistema di decontaminazione/sanificazione a raggi UV finalizzato all'inattivazione del virus SARS-CoV-2.  
*Collaborazione:* Prof. D. Vincenzi, Università di Ferrara
- Dal 31/12/2014 al 30/12/2019 **Contratto di Ricercatore universitario a t.d. - t. pieno (art. 24, lett. a, legge 240-2010)**, decreto n. 5366 del 30.12.2014 del Direttore generale e relativo contratto di assunzione del 31.12.2014, dal 31/12/2014 al 30/12/2017. **Durata: 3 anni.**  
**Proroga contratto:** nota prot.n. 132221 del 08.11.2017 e relativo D.R. n. 4432 del 06.11.2017, dal 31/12/2017 al 30/12/2019. **Durata: 2 anni.**  
*Settore concorsuale:* 02/B3 "Fisica Applicata, Didattica e Storia della Fisica" ormai rideterminato in 02/D1 "Fisica Applicata, Didattica e Storia della Fisica".  
*Settore scientifico disciplinare:* FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)  
*Ente erogatore:* Università degli Studi di Catania, Catania, Italia  
*Dipartimento di afferenza:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana" dell'Università degli Studi di Catania  
*Codice cineca:* 202578  
*Identificativo ORCID:* 0000-0003-4864-9880  
*Descrizione attività in breve:* studio della Delayed Luminescence (DL) emessa da colture cellulari umane (tessuto mammario sano e tumorale a diversi gradi di invasività, glioblastoma) e animali (mucosa olfattiva) a seguito del trattamento con agenti esogeni (antiossidanti, nanoparticelle lipidiche, amiloide beta) e fasci adronici (protoni), correlazione della emissione DL agli effetti indotti a carico del mitocondrio. Studio della DL emessa da semi a seguito del danno indotto da agenti esogeni (anche naturali) e fasci adronici (<sup>12</sup>C), correlazione con modifiche indotte alle prestazioni germinative. Studio della interazione di campi elettromagnetici a radio frequenza con colture cellulari staminali.  
Le ricerche si sono consolidate, fra l'altro, in lavori indicizzati su banca dati Scopus e ISI, partecipazioni a conferenze anche come invited, seminari divulgativi e di approfondimento, tesi sperimentali di laurea e di dottorato, riconoscimento attività di ricerca.  
*Responsabilità di ricerca in breve:* ricerca collaborazioni, responsabilità di progetti di ricerca, coordinamento attività sperimentali, gestione contabilità, pianificazione ed esecuzione degli esperimenti, elaborazioni dati, analisi formale dei dati, concettualizzazione dei risultati. Scrittura articoli scientifici.  
*Altre responsabilità in breve:* Attività didattica e formazione. Revisione articoli per riviste scientifiche. Ricerca fondi di finanziamento tramite partecipazione a bandi competitivi nazionali e workshop con sessione di "brokering".
- Dal 16/04/2012 al 15/10/2012 **Incarico di collaborazione** nell'ambito delle attività previste nel progetto di ricerca finanziato con fondo PRIN 2008 dal titolo "Studio di modelli in vitro di tumori tiroidei che oversprimono il recettore per la transferrina-1 mediante una nuova tecnica spettroscopica basata sulla luminescenza fotoindotta". Avviso n. 538 del 13 febbraio 2012. Convenzione di incarico in data 16/04/2012.  
*Ente erogatore:* Università degli Studi di Catania, Catania, Italia  
*Responsabilità di ricerca in breve:* ottimizzazione del set up sperimentale, ottimizzazione del protocollo sperimentale, esecuzione delle misure di Delayed Luminescence ed elaborazione dati sperimentali. Coadiuvazione alla preparazione di articoli scientifici.

Dal **Borsa di studio di perfezionamento post-dottorato**  
01/03/2011 *Ente erogatore:* Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia, Catania,  
al Italia  
29/02/2012 Bando n. 02/11 del 12/01/11. Note protocollo n. 89 del 21/02/2011, n. 442 del  
01/08/2011, n. 595 del 18/11/2011

*Tema di ricerca:* "Studio di un anodo resistivo da utilizzare in imaging on line".

*Responsabilità di ricerca in breve:* progettazione anodo resistivo, test e caratterizzazione preliminari di anodi resistivi. Test e caratterizzazione matrici SPAD. Scrittura articoli scientifici.

Dal **Incarico di collaborazione**  
19/04/2010 *Ente erogatore:* (cessato) Dipartimento di Metodologie Fisiche e Chimiche per l'Ingegneria  
al dell'Università di Catania, Catania, Italia  
18/07/2010 Bando n. 1565 del 15 marzo 2010. Contratto di collaborazione in data 15/04/2010.

*Tema di ricerca:* Interazione campi elettromagnetici e sistemi biologici.

*Responsabilità di ricerca in breve:* preparazione set up sperimentale, esecuzione esperimenti. Coadiuvazione alla preparazione di articoli scientifici.

La pubblicazione scientifica descrivente i risultati scientifici ottenuti dalle ricerche a cui è connesso tale incarico di collaborazione è stata citata dall'organismo francese "Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail" per la stesura del rapporto scientifico "Radiofréquences et santé" (ISBN: 978-2-11-138450-7, www.anses.fr)

#### Di aver partecipato al seguente corso di formazione con contemporaneo svolgimento di attività di ricerca:

Dal **Corso di formazione con svolgimento di attività di ricerca**  
15/03/2013 *Ente erogatore:* Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali del Sud,  
al Catania, Italia  
30/11/2014 *Tutor scientifico:* Dott. Giorgio Riccobene  
*Responsabilità di ricerca in breve:* calibrazione della antenna acustica montata a bordo del telescopio sottomarino KM3NeT/SMO, analisi dei dati acustici in accordo alle richieste della legislazione Italiana ed Europea sull'inquinamento acustico marino (Marine Strategy); turni di controllo dell'osservatorio "Submarine Network 1" (SN1) e dell'osservatorio KM3NeT-Italia. Scrittura lavori scientifici.

#### Di aver stipulato il seguente contratto di collaborazione

Dal **Contratto di collaborazione esterna**  
03/11/2008 *Ente erogatore:* Università degli Studi di Catania  
al  
02/11/2010 *Oggetto della collaborazione:* Potenziare ed ottimizzare le attività di supporto della "Area della Prevenzione e della Sicurezza", con particolare riferimento agli adempimenti connessi al D. Lgs. N. 81/2008 in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro e più specificatamente alla misurazione di campi elettromagnetici, nell'ambito di una collaborazione fra tale Area e il (cessato) Dipartimento di Metodologie Fisiche e Chimiche per l'Ingegneria. Responsabile della collaborazione: prof. Filippo Falciglia. Avviso n. 7114 del 7 luglio 2008. Contratto di collaborazione in data 23/10/2008; proroga contratto: n. prot. 72257 del 16/10/2009.

*Responsabilità:* Monitoraggio di campi elettromagnetici in strutture dell'Ateneo di Catania con rilevamenti, elaborazione dati e supporto alla valutazione del rischio da esposizione.

*Valutazione attività svolta:* "ha lodevolmente svolto l'attività di verifica e misurazione

dei campi elettromagnetici così come previsto dal titolo VIII Capo IV del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii." (Certificazione prot. n. 54721 del 09/09/2011).

#### Di aver svolto la seguente attività didattica a livello universitario

- A.A. 2018/2019 Insegnamento di "Fisica", corso A-L, S.S.D. FIS/07, 9 CFU, 63 ore, presso il CdLM in Farmacia, Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania
- A.A. 2017/2018 Insegnamento di "Fisica", corso A-L, S.S.D. FIS/07, 9 CFU, 63 ore, presso il CdLM in Farmacia, Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania
- A.A. 2016/2017 Insegnamento di "Fisica", corso A-L, S.S.D. FIS/07, 9 CFU, 63 ore, presso il CdLM in Farmacia, Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania.
- A.A. 2015/2016 Insegnamento di "Fisica", corso A-L, S.S.D. FIS/07, 9 CFU, 63 ore, presso il CdLM in Farmacia, Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania
- A.A. 2015/2016 Insegnamento di "Fisica Medica", polo A, 2 CFU, 14 ore, modulo del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)", presso il CdL triennale in Infermieristica, Dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia" dell'Università di Catania
- A.A. 2015/2016 Insegnamento di "Fisica Medica", polo B, 2 CFU, 14 ore, modulo del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)", presso il CdL triennale in Infermieristica, Dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia" dell'Università di Catania
- A.A. 2014/2015 Insegnamento di "Fisica Medica", polo A, 2 CFU, 14 ore, modulo del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)", presso il CdL triennale in Infermieristica, del Dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia" dell'Università di Catania
- A.A. 2014/2015 Insegnamento di "Fisica Medica", polo B, 2 CFU, 14 ore, modulo del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)", presso il CdL triennale in Infermieristica, Dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia" dell'Università di Catania
- A.A. 2014/2015 Corso di didattica integrativa per l'insegnamento di Fisica (S.S.D. FIS/01 - FIS/07), 24 ore, presso il CdLM in Farmacia e il CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania
- A.A. 2012/2013 Insegnamento "Fondamenti di fisica e dosimetria delle radiazioni non ionizzanti" nell'ambito del Master di II livello in "Monitoraggio delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti e rischio ambientale". Totale ore: 15 a partire dal 07/09/2013. Progetto CIP n. 2007.IT.051.PO.003/IV/12/F/9.2.14/ 1368, CUP n. E65C10000850009. Bando n. 3109 del 30.07.2013.
- A.A. 2009/2010 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fisica Sperimentale I del corso di Laurea in Ingegneria Informatica, della Università degli Studi di Catania
- A.A. 2008/2009 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fisica Sperimentale I del corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Catania
- A.A. 2007/2008 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fisica Sperimentale I del corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Catania
- A.A. 2006/2007 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fisica Sperimentale I del corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Catania
- A.A. 2006/2007 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fisica Sperimentale II per il corso di laurea in Ingegneria Informatica, Università di Catania
- A.A. 2005/2006 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fondamenti di Fisica Sperimentale II per il corso di laurea in Ingegneria Gestionale, Università di Catania

A.A. 2005/2006 Esercitazioni in aula e ricevimento studenti per l'insegnamento di Fisica Sperimentale I del corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Catania

#### Di essere stata tutor di studenti in corsi di studi di dottorato:

A.A. 2018/19 Studentessa: Rosaria Valentina Rapicavoli.  
Dottorato di ricerca in "Sistemi Complessi per le Scienze Fisiche, Socio-economiche e della Vita". Sede amministrativa: Università di Catania. 34° ciclo.  
Titolo del progetto di ricerca: "Campi elettromagnetici ad alta frequenza e malattie neurodegenerative"

A.A. 2019/20 Studentessa: Salvina Panebianco.  
(fino a marzo 2020) Dottorato di ricerca in "Sistemi Complessi per le Scienze Fisiche, Socio-economiche e della Vita". Sede amministrativa: Università di Catania. 35° ciclo.  
Titolo del progetto di ricerca: "Studio dell'applicazione di tecniche fisiche per determinare, tramite analisi multiparametrica, la qualità di prodotti orto-frutticoli tipici regionali"

#### Di aver fatto parte del Collegio Docenti del corso di Dottorato di Ricerca accreditato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca in base al D.M. n.45/2013

A.A. 2019/20 Titolo corso di dottorato: "Sistemi complessi per le scienze fisiche, socio-economiche e della vita".  
A.A. 2020/21 Sede amministrativa: Università degli Studi di Catania  
(in parte) Dipartimento proponente: Fisica e Astronomia "Ettore Majorana"

#### Di essere stata relatrice per le tesi sperimentali di laurea

A.A. 2019/20 Tesi di laurea magistrale - CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche - Università degli Studi di Catania. Titolo tesi: "Studi biologici e di Delayed Luminescence in colture di cellule di mucosa olfattiva esposte a beta-amiloide: effetto di astaxantina". Studentessa: Mariangela Sambito

A.A. 2018/19 Tesi di laurea magistrale - CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche - Università degli Studi di Catania. Titolo tesi: "Tecniche di Biofotonica per valutare la disfunzione mitocondriale indotta dal trattamento con beta-amiloide di colture di cellule staminali di mucosa olfattiva". Studente: Angelo Maggio

A.A. 2017/18 Tesi di laurea magistrale - CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche - Università degli Studi di Catania. Titolo tesi: "Risposta di cellule neurali staminali esposte a campi elettromagnetici a radiofrequenza: valutazione dell'espressione di alcuni markers". Studentessa: Buttiglieri Ambra

A.A. 2017/18 Tesi di laurea magistrale - CdLM in Farmacia - Università degli Studi di Catania. Titolo tesi: "Effetto di campi elettromagnetici sull'espressione della transglutaminasi tissutale in colture di cellule di mucosa olfattiva: studi di immunocitochimica". Studentessa: Delfina Sparta

A.A. 2016/17 Tesi di laurea magistrale - CdLM in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche - Università degli Studi di Catania. Titolo tesi: "Effetto di campi elettromagnetici a radiofrequenza su cellule di mucosa olfattiva in coltura primaria: studi di immunocitochimica". Studentessa: Arianna Trovato Monastra

A.A. 2016/17 Tesi di laurea magistrale - CdLM in Farmacia - Università degli Studi di Catania. Titolo tesi: "Valutazione mediante la luminescenza ultradebole degli effetti di acido ferulico veicolato e non in nanoparticelle lipidiche in colture di glioblastoma umano". Studentessa: Selena Pagliarisi

#### Di essere stata membro di Commissioni di Laurea

- Appello straordinario aprile 2019 Laurea Triennale in Fisica - Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana"
- Sedute del 31/01/2018; 21/07/2017 Laurea Magistrale a ciclo unico in Farmacia, Dipartimento di Scienze del Farmaco, Università degli Studi di Catania
- Sedute del 14/05/2019; 27/03/2018; 21/11/2017 Laurea Magistrale a ciclo unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, Dipartimento di Scienze del Farmaco, Università degli Studi di Catania

#### Di essere stata membro dei seguenti Commissione di valutazione

- A.A. 2015/16 Membro "commissione riconoscimento crediti" presso il corso di laurea magistrale in Farmacia di competenza del dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università degli Studi di Catania
- A.A. 2016/17

#### Di aver svolto le seguenti attività di coordinamento Didattico

- A.A. 2015/16 Coordinamento del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)" polo A, presso il corso di laurea triennale in Infermieristica di competenza del dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia", Università di Catania.
- A.A. 2015/16 Coordinamento del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)" polo B, presso il corso di laurea triennale in Infermieristica di competenza del dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia", Università di Catania.
- A.A. 2014/15 Coordinamento del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)" polo A, presso il corso di laurea triennale in Infermieristica di competenza del dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia", Università di Catania.
- A.A. 2014/15 Coordinamento del corso integrato di "Fisica, statistica e informatica (S.S.D. FIS/07)" polo B, presso il corso di laurea triennale in Infermieristica di competenza del dipartimento di Scienze mediche, Chirurgiche e Tecnologie Avanzate "G.F. Ingrassia", Università di Catania.

#### Di aver ricevuto la nomina a cultore della materia

- 30/03/2009 Corso di "Fisica Sperimentale" (S.S.D. FIS/01) dal Consiglio d'Area Didattica in Ingegneria Informatica dell'Università di Catania (verbale n. 2, adunanza del 30/03/09).  
A seguito di tale nomina è stata membro della Commissione ufficiale d'esami per l'insegnamento di Fisica Sperimentali I del corso di Laurea in Ingegneria Informatica.
- 31/01/2020 Corso di "Fisica" (S.S.D. FIS/01 - S.S.D. FIS/07) dal Consiglio del Dipartimento di scienze del Farmaco dell'Università di Catania.

#### Di aver realizzato le seguenti attività progettuali:

- Dal 01/03/2011 al 29/02/2012 Progettazione di un prototipo di struttura anodica segmentata ibrida per immagini risolte in tempo realizzato utilizzando la tecnologia planare di silicio; progetto sviluppato nell'ambito della borsa di perfezionamento post dottorato erogata dal Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia

Da 05/2006 a 11/2009 Progettazione, realizzazione e test del sistema di rivelazione a singolo fotone BioSinFo sviluppato nell'ambito del progetto finanziato con fondi P.O.R. Sicilia 2000-2006 e oggetto di parte della tesi di Dottorato presentata per il conseguimento del titolo

**Di aver organizzato, diretto e coordinato gruppi di ricerca a seguito di responsabilità di studi e ricerche scientifiche affidati da qualificate istituzioni pubbliche:**

Dal 01/01/2019 al 31/12/2019 Progetto di ricerca "Advanced biophotonics for the diagnosis of mitochondrial dysfunctions: non thermal effects of radiofrequency electromagnetic fields", Piano triennale della ricerca 2017-2020, Linea di intervento 2, Università degli Studi di Catania. Progetto approvato da Esperti esterni al Dipartimento con assegnazione di quota premiale. *Luogo:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana", Catania  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 4 strutturati.  
*Collaborazione con:* prof.ssa Agata Campisi e collaboratori del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania; dott.ssa Rosalia Pellitteri dell'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, CNR, Catania.  
*Responsabilità in breve:* stesura progetto, definizione del protocollo sperimentale, gestione contabilità, scelta ed autorizzazione acquisti, modifiche e upgrade apparato sperimentale.

Dal 01/01/2018 al 31/12/2018 Progetto di ricerca "Biofotonica avanzata per la diagnosi di disfunzioni mitocondriali", Piano per la Ricerca di Ateneo 2017-2020, Linea di intervento 2, Università degli Studi di Catania. Progetto approvato da Esperti interni al Dipartimento con assegnazione di quota premiale. *Luogo:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana" e LNS-INFN, Catania  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 4 strutturati.  
*Collaborazione con:* prof.ssa Agata Campisi e collaboratori del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania; dott.ssa Rosalia Pellitteri dell'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, CNR, Catania.  
*Responsabilità in breve:* stesura progetto, definizione del protocollo sperimentale, gestione contabilità, scelta ed autorizzazione acquisti, realizzazione misure, analisi dati, concettualizzazione, scrittura articoli scientifici.  
Pubblicazioni indicizzate: doi: 10.1117/12.2526920, 1 articolo in preparazione.  
*Tesi di laurea:*1

Dal 01/01/2016 al 31/12/2016 Esperimento SIR (Seed ion IRadiation experiment) approvato dal "Program Advisory Committee" dei Laboratori Nazionali del Sud dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Durata annuale. *Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, Catania.  
*Collaborazione con:* dott.ssa S. Masiero del Dipartimento di Bioscienze dell'Università degli Studi di Milano; dott.ssa T. Abe del RIKEN Nishina Center, Hiroswawa, Giappone; dott. H. Ryuto del Photonics and Electronics Science and Engineering Center dell'Università di Kyoto, Giappone  
*Responsabilità in breve:* stesura progetto, definizione del protocollo sperimentale, realizzazione misure, analisi dati, concettualizzazione, scrittura articoli scientifici.  
*Pubblicazioni indicizzate:* doi:10.1371/journal.pone.0167998.

## Di aver promosso le ricerche e coordinato gruppi di ricerca

- Da maggio 2017 a settembre 2019  
Tema di ricerca: "Delayed luminescence and its dependence on organized structures based glucose monomers".  
*Luogo:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana" e LNS-INFN, Catania  
*Collaborazione con:* dott.ssa Larissa Brizhik del "Bogolyubov Institute for Theoretical Physics", Kiev, Ukraine.  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 4 strutturati.  
*Responsabilità in breve:* stesura progetto, definizione del protocollo sperimentale, modifiche set up sperimentale, realizzazione misure, analisi dati, scrittura articoli  
*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1016/j.jphotobiol.2019.111589, 10.1364/BGPPM.2018.JTu5A.49.
- Da giugno 2017 a marzo 2020  
Tema di ricerca: "Effetti non termici dei campi elettromagnetici a radiofrequenza su cellule neurali staminali".  
*Luogo:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana" e LNS-INFN, Catania  
*Collaborazione con:* prof.ssa Agata Campisi e collaboratori del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania e dott.ssa Rosalia Pellitteri dell'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, CNR, Catania.  
*Responsabilità in breve:* stesura progetto, definizione del protocollo sperimentale, realizzazione misure, analisi formale dei dati, scrittura articoli  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 5 di cui 4 strutturati e 1 studente di Dottorato  
*Tesi di laurea:* 2  
*Pubblicazioni indicizzate:* 10.1242/jeb.217190, 10.1051/epjconf/202023000004
- Dal 2015 a marzo 2020  
Tema di ricerca: "Delayed Luminescence e danno indotto in glioblastoma da nanoparticelle lipidiche veicolanti antiossidanti".  
*Luogo:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana" e LNS-INFN, Catania  
*Collaborazione con:* prof.ssa A. Campisi e collaboratori del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania e la dott.ssa P. Dell'Albani dell'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, CNR, Catania.  
*Responsabilità in breve:* stesura progetto, definizione del protocollo sperimentale, realizzazione misure, analisi formale dei dati, scrittura articoli  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 3 strutturati  
*Tesi di Laurea:* 1  
*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1038/s41598-020-61670-3, 10.1117/12.2227514.
- Dal 01/10/2016 al 31/05/2018  
Tema di ricerca: "Investigazione mediante Delayed Luminescence degli effetti indotti da fasci accelerati di protoni su tumore mammario inoculato in piccoli animali" nell'ambito dell'esperimento PETS "PrEclinical hadron Therapy Studies" (successivamente inserito nell'esperimento ETHICS).  
*Enti coinvolti:* LNS - INFN, Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare del CNR di Cefalù e il Dipartimento di Scienze del Farmaco di Catania.  
*Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, Catania.  
*Responsabilità in breve:* definizione del protocollo sperimentale, progettazione opportuna camera di misura, realizzazione misure, analisi formale dei dati.  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 3 strutturati.

Di aver partecipato ad attività di ricerca e/o esperimenti di gruppi di ricerca caratterizzati da collaborazioni a livello nazionale o internazionale

- Dal 01/01/2016 al 31/12/2018 "ETHICS - Pre-clinical experimental and theoretical studies to improve treatment and protection by charged particles". Progetto finanziato nell'ambito del gruppo V dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.  
*Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
*Responsabilità in breve:* definizione del protocollo sperimentale relativo a misure di Delayed Luminescence, realizzazione misure, analisi formale dei dati, scrittura articolo.  
*Numero partecipanti del Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana":* 3 strutturati  
*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1117/12.2285851.
- Dal 01/04/2015 al 31/10/2017 "Organizzazione e dinamica coerente dell'acqua liquida", Progetto su bando FIR2014 dell'Università di Catania. Coordinatore Scientifico: Agata Scordino. Durata 24 mesi.  
*Luogo:* Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana" e LNS-INFN  
*Responsabilità in breve:* coadiuvazione alla definizione del protocollo sperimentale, progettazione opportuna camera di misura, realizzazione misure, analisi formale dei dati.  
*Pubblicazione indicizzate:* doi 10.1039/c5cp03420e.
- Dal 15/03/2013 al 30/11/2014 Progetto KM3NeT ([www.km3net.org](http://www.km3net.org))  
*Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, sedi di Catania e sede di Portopalo di Capopassero, Italia.  
*Responsabilità di ricerca in breve:* calibrazione della antenna acustica montata a bordo del telescopio sottomarino KM3NeT/SMO, analisi dei dati acustici in accordo alle richieste della legislazione Italiana ed Europea sull'inquinamento acustico marino (Marine Strategy); turni di calibrazione e/o controllo dell'osservatorio "Submarine Network 1" (SN1) e dell'osservatorio KM3NeT-Italia; "shore crew member" nel recupero dell'osservatorio SN1 (17-22/07/2013) .  
*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1140/epjc/s10052-014-3056-3, 10.1016/j.astropartphys.2014.12.010, 10.1140/epjc/s10052-015-3868-9, 10.1088/1748-0221/9/03/C03045, 10.1140/epjc/s10052-016-3908-0, 10.1063/1.4902796, 10.1063/1.4902780, 10.1063/1.4902790, 10.1063/1.4902796, 10.1051/epjconf/201612105015, 10.1038/srep44938
- Dal 15/03/2013 al 30/11/2014 "SMO - Submarine Multidisciplinary observatory". Progetto FIRB 2008.  
*Enti coinvolti:* Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Università "Sapienza" di Roma, Università di Roma 3, Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali di Pavia.  
*Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, Catania.  
*Responsabilità di ricerca in breve:* analisi dati acustici  
*Pubblicazioni indicizzate:* doi 0.1063/1.4902790
- Dal 22/03/2010 al 22/09/2012 "Studio di modelli in vitro di tumori tiroidei che overesprimono il recettore per la transferina-I mediante una nuova tecnica spettroscopica basata sulla luminescenza fotoindotta" nell'ambito del progetto "Il recettore per la transferina di tipo I: un potenziale biomarker per nuove strategie diagnostiche e terapeutiche nei tumori della tiroide". Progetto su bando PRIN 2008. Coordinatore scientifico nazionale: Gaetano Giuseppe Magro. Università degli Studi di Catania.  
*Luogo:* LNS-INFN e (cessato) Dipartimento di Metodologie Fisiche e Chimiche dell'Università degli Studi di Catania, Catania  
*Responsabilità in breve:* ottimizzazione del set up sperimentale, ottimizzazione del protocollo sperimentale, esecuzione delle misure di Delayed Luminescence ed

elaborazione di misure.

*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1117/1.JBO.19.11.117005.

Dal 31/03/2011 "TRIS - Time Resolved Imaging Sensors". Progetto finanziato nell'ambito del gruppo V dell'INFN presso i LNS-INFN.

al 31/08/2011 *Responsabilità di ricerca in breve:* test e caratterizzazione rivelatori, elaborazione dati, scrittura articoli

*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1016/j.nima.2012.11.136; 10.1016/j.nima.2012.12.020.

Dal 01/07/2006 "Delayed luminescence, apoptosis and oxidative stress in Jurkat T cells".

al 31/12/2013 *Collaborazione con:* dott.ssa Irina Baran e collaboratori del "Department of Biophysics" della "University of Medicine and Pharmacy", Bucharest, Romania.

*Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, Catania.

*Responsabilità in breve:* realizzazione misure, analisi formale dei dati.

*Pubblicazioni indicizzate:* doi 10.1007/s12013-010-9104-1, 10.1155/2012/498914; 10.1117/1.JBO.18.12.127006.

Dal 01/01/2010 "IENBIO - Ion beam application in the enhancement of biodiversity". Esperimento approvato dal "Scientific Committee" dei LNS-INFN.

al 31/12/2010 *Collaborazione con:* dott.ssa T. Abe e T. Kambara del Nishina Center, RIKEN, Wako, Japan; prof. H. Ryuto del "Photonics and Electronics Science and Engineering Center", Kyoto University, Japan; proff. A. Tribulato e C. Leonardi del "Dipartimento di Orto Floro Arboricoltura e Tecnologie Agro-alimentari", Università di Catania.

*Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, Catania.

*Responsabilità in breve:* coadiuvazione alla definizione del protocollo sperimentale, realizzazione set up sperimentale, realizzazione misure, analisi dati.

Vedasi descrizione attività di ricerca per maggiori informazioni.

Dal 02/04/2008 "SINPHOS2 - SINGle PHOton Spectrometer". Progetto finanziato nell'ambito del gruppo V dell'INFN.

al 30/06/2009 *Luogo:* Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, Catania.

*Responsabilità in breve:* supporto tecnico

Dal 01/04/2006 "Analisi dell'inquinamento delle acque mediante fotoluminescenza". Progetto su bando POR Sicilia 2000-2006. Misura 3.15 sottoazione C.

al 31/12/2008 *Luogo:* (cessato) Dipartimento di Metodologie Fisiche e Chimiche dell'Università degli Studi di Catania, Catania

*Responsabilità in breve:* progettazione dell'apparato sperimentale BioSinFo (BIOLUMinescenza di SINGolo FOTone, scelta di parte della strumentazione, assemblaggio, test e caratterizzazione, preparazione scheda tecnica dell'apparato sperimentale.

Dal 01/03/2006 "Delayed Luminescence from collagen and collective electron states"

al 30/11/2008 *Collaborazione con:* dott.ssa Larissa Brizhik del "Bogolyubov Institute for Theoretical Physics", Kiev, Ukraine.

*Luogo:* LNS-INFN e Dipartimento di Metodologie Fisiche e Chimiche (cessato) dell'Università degli Studi di Catania, Catania

*Responsabilità in breve:* preparazione campioni, realizzazione misure, analisi dei dati.

*Pubblicazioni indicizzate:* doi: 10.1007/978-90-481-2590-6\_17, 10.1002/qua.22010.

**Di aver avuto le seguenti collaborazioni scientifiche, attestate da pubblicazioni, con studiosi afferenti ai seguenti Dipartimenti, Istituti e/o Enti**

- Dal 2006 a marzo 2020
- Dipartimento di Scienze del Farmaco, Università degli Studi di Catania, Italia
  - Dipartimento di Orto Floro Arboricoltura e Tecnologie Agro-alimentari, Università di Catania, Italia
  - Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, Italia
  - Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare del CNR, Cefalù (PA), Italia
  - Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, CNR, Catania, Catania, Italia
  - Dipartimento di Fisica, Università di Napoli, Napoli, Italia
  - Dipartimento di Bioscienze, Università degli Studi di Milano, Italia
  - Dipartimento di Ingegneria e Scienze applicate, Università di Bergamo, Italia
  - Nishina Center, Riken, Wako, Giappone
  - Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto University, Japan
  - Bogolyubov Institute for Theoretical Physics, Kiev, Ucraina
  - Biophysics Department, University of Medicine and Pharmacy "Carol Davila", Bucharest, Romania
  - Institute of Integrative Photobiology, BioFoton AG, Treyvaux, Svizzera

**Di essere o essere stata affiliata alle seguenti enti e società**

- Dal 2007 al 31/12/2018      Laboratori Nazionali del Sud dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
- Dal 2011            Associata alle attività del Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia
- Dal 2016            Membro "International Institute of Life Energy", Dorf-Triwalk 9 23966 Triwalk, Germany
- Anno 2016        Società Italiana di FotoBiologia - SIFB

**Di essere stata indicata dal Direttore del Dipartimento di afferenza quale Responsabile Scientifico dei seguenti laboratori scientifici allocati presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana"**

- Da luglio 2019 al 30/12/2019
- Laboratorio di Elettromagnetismo (locale 257, Edificio 10, piano secondo)
  - Laboratorio Chimico (locale 260, Edificio 10, piano secondo)

**Di aver organizzato i seguenti congressi e workshop**

- Dal 11/09/2017 al 15/09/2017      Conferenza internazionale, "Light on the Architecture of Life" (LACE17), Siracusa (Italia).  
Website: [agenda.infn.it/event/LACE17](http://agenda.infn.it/event/LACE17).
- 15/09/2017      *Responsabilità:* segretario scientifico e capo comitato organizzatore
- 12/07/2013      Workshop INFN-LNS "I progetti Europei KM3NeT ed EMSO. Gli osservatori abissali al largo della Sicilia nuova frontiera per la ricerca e la tecnologia: sinergie tra Enti di Ricerca, Università e Autorità Marittime" . Portopalo di Capopassero. Sicilia.  
*Responsabilità:* membro comitato organizzatore

**Di aver partecipato come relatore, in qualità di "invited", ai seguenti convegni di carattere scientifico**

25/05/2017	R. Grasso - Ultra-weak Delayed Luminescence in cancer research - International workshop on "New Frontiers in Biochemistry and Molecular Medicine" Scuola Superiore di Catania, Catania (Italia). <b>Speaker (invited)</b>
13/10/2018	Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Raciti G., Sposito G., Triglia A., Scordino A., Campisi A. - Non-thermal effects of radiofrequency electromagnetic fields exposure on neural stem cells - 5th International symposium "Biophysical aspects of complexity in health and disease", Milano, Italia. <b>Poster (invited)</b>
13/10/2018	Grasso R., Baran I., Campisi A., Cammarata F.P, Musumeci F., Niggli J.H., Triglia A., Scordino A. - Delayed Luminescence in cancer research - 5th International symposium "Biophysical aspects of complexity in health and disease", Milano, Italia. <b>Poster (invited)</b>

**Di aver partecipato come relatore ai seguenti convegni di carattere scientifico**

Dal 30/09/2019 al 04/10/2019	Rosaria Grasso, Rosalia Pellitteri, Musumeci Francesco, Rosaria Valentina Rapicavoli, Giovanni Sposito, Antonio Triglia, Agata Scordino, Agata Campisi - Non thermal effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on neural cells FisMat2019. Department of Physics and Astronomy "E. Majorana", University of Catania, Catania, Italy. <b>Speaker</b>
Dal 25/08/2019 al 30/08/2019	Grasso Rosaria, Pellitteri Rosalia, Musumeci Francesco, Rapicavoli Rosaria V., Sposito Giovanni, Triglia Antonio, Scordino Agata, Campisi Agata - Delayed Luminescence by an in vitro model for the study of mechanism involved in Alzheimer's disease - 2019 ESP-IUPB World Congress, Barcellona (Spagna). <b>Speaker</b>
Dal 23/06/2019 al 25/06/2019	Grasso Rosaria, Pellitteri Rosalia, Musumeci Francesco, Rapicavoli Rosaria V., Sposito Giovanni, Triglia Antonio, Scordino Agata, Campisi Agata - Delayed Luminescence for in vitro study of mitochondrial dysfunctions in neurodegenerative diseases. European conference on Biomedical Optics (ECBO). Messe München, Monaco (Germania). <b>Speaker</b>
Dal 10/09/2018 al 13/09/2018	Rosaria Grasso, Rosalia Pellitteri, Francesco Musumeci, Giovanni Sposito, Antonio Triglia, Agata Scordino and Agata Campisi - Effetti non termici dell'esposizione di cellule neurali staminali a campi elettromagnetici a radio frequenza - XVIII Convegno Nazionale SIRR" (Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni), Roma, Italia. <b>Speaker</b>
Dal 10/09/2018 al 13/09/2018	Rosaria Grasso, F. P. Cammarata, L. Minafra, V. Marchese, G. Russo, L. Manti, F. Musumeci, A. Scordino - Uso della delayed luminescence per monitorare gli effetti delle radiazioni ionizzanti - XVIII Convegno Nazionale SIRR" (Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni), Roma, Italia. <b>Poster (breve presentazione orale)</b>
Dal 02/07/2018 al 05/07/2018	R. Grasso, F. Musumeci, L. Brizhik, A. Scordino - Delayed luminescence and its dependence on nonlinear organized structures based glucose monomers - OSA Advanced Photonics 2018 (BGPP, IPR, NP, NOMA, Sensors, Networks, SPPCom, SOF)., Zurigo (Svizzera). <b>Poster</b>
Dal 25/06/2017 al 29/06/2017	R. Grasso, F.C. Cammarata, L. Minafra, V. Marchese, G. Russo, L. Manti, F. Musumeci, A. Scordino - Delayed luminescence in a multiparametric approach to evaluation and reduction of radiobiological risks - European conference on Biomedical Optics (ECBO)., Messe München, Monaco (Germania). <b>Poster</b>
Dal 19/09/2016 al 23/09/2016	R. Grasso, R. Bonfanti, A. Campisi, C. Carbone, M. Gulino, F. Musumeci, G. Puglisi, A. Scordino - Delayed luminescence spectroscopy from human glioblastoma cells to monitor the effects of drug-loaded nanostructured lipid carrier - Joint Meeting of the First Joint Congress of the French and Italian Photochemists and Photobiologists, Bari (Italia). <b>Speaker</b>

- Dal 03/04/2016 al 07/04/2016 R. Grasso, M. Gulino, A. Scordino, F. Musumeci, A. Campisi, R. Bonfanti, C. Carbone, G. Puglisi - The delayed luminescence spectroscopy as tool to investigate the cytotoxic effect on human cancer cells of drug-loaded nanostructured lipid carrier - SPIE Photonic Europe- Biophotonics: Photonic Solutions for Better Health Care., Bruxelles (Belgio). **Speaker**
- Dal 28/09/2015 al 02/10/2015 A. Scordino, R. Grasso, M. Gulino, F. Musumeci - Effects of cell proliferation inhibitors investigated by delayed luminescence spectroscopy - FISMAT 2015, Italian National Conference on Condensed Matter Physics (Including Optics, Photonics, Liquids, Soft Matter). Palermo (Italia). **Speaker**
- Dal 17/06/2014 al 20/06/2014 R. Grasso, F. Caruso, P. Inserra, G. Larosa, S. Pulvirenti, G. Riccobene, F. Simeone, V. Sciacca, S. Viola, F. Speciale, C. Pellegrino, G. Giovanetti, SMO, KM3NeT Italia e EMSO - L'antenna acustica KM3NeT Italia - SMO: analisi del rumore acustico sottomarino a larga banda - 41° Convegno Nazionale AIA e Seminari GAA e GAE. Pisa (Italia). **Speaker**
- Dal 18/10/2013 al 21/10/2013 R. Grasso on the behalf of SMO-NEMO, KM3NeT Italia and SN1 Teams "First results on underwater acoustic background in SMO - NEMO Phase II". 30<sup>th</sup> International workshop on Cetacean Echolocation and Outer Space Neutrinos. Erice (Italia). **Poster**
- Dal 20/05/2012 al 26/05/2012 R. Grasso, S. Tudisco, C. Piemonte, D. Lo Presti, A. Anzalone, F. Musumeci, N. Randazzo, A. Scordino - New bi-dimensional SPAD arrays for Time Resolved Single Photon Imaging - Meeting on Frontier Detector for Frontier Physics., La Biodiola (Italia). **Poster**
- Dal 28/11/2011 al 30/11/2011 R. Grasso, A. Anzalone, S. Tudisco, A. Scordino, A. Spitaleri, R. Anzalone, G. D'Arrigo, F. La Via - A new position sensitive anode for plasmas diagnostic - "2nd International Conference on Frontiers in Diagnostic Technologies"., Frascati (Italia). **Poster**

**Di aver essere stata chiamata ad essere relatrice ai seguenti convegni di carattere scientifico in Italia ma di non aver potuto intervenire**

- Dal 17/09/2018 al 21/09/2018 Grasso R., Gulino M., Giuffrida F., Agnello M., Musumeci F., Scordino A. - A Delayed Luminescence probe to discriminate seed lots with different vigor - 104° Congresso Nazionale Societa' Italiana di Fisica. Arcavacata di Rende (CS), Italia. **Speaker**
- Dal 17/09/2018 al 21/09/2018 Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Sposito G., Triglia A., Scordino A., Campisi A. - Effects of electromagnetic field at low intensity exposure on neural cells - 104° Congresso Nazionale Societa' Italiana di Fisica. Arcavacata di Rende (CS), Italia. **Speaker**
- Dal 17/09/2018 al 21/09/2018 Grasso R., Musumeci F., Brizhik L., Scordino A. - Organized structures based glucose monomers studied using Delayed Luminescence - 104° Congresso Nazionale Societa' Italiana di Fisica. Arcavacata di Rende (CS), Italia. **Speaker**
- Dal 26/09/2016 al 30/09/2016 R. Grasso, T. Abe, G. Cuttone, G.A.P. Cirrone, M. Gulino, T. Kambara, F. Musumeci, H. Ryuto, F. Romano, A. Scordino - Delayed luminescence to monitor effects of ion irradiation on green soya seeds - 102° Congresso Nazionale Societa' Italiana di Fisica. Padova, Italia. **Speaker**
- Dal 26/09/2016 al 30/09/2016 R. Grasso, M. Gulino, A. Scordino F. Musumeci, A. Campisi, R. Bonfanti, C. Carbone - The effects of nanostructured lipid carrier on human glioblastoma cells investigated by delayed luminescence spectroscopy - 102° Congresso Nazionale Societa' Italiana di Fisica. Padova, Italia. **Speaker**
- Dal 22/09/2008 al 27/09/2008 R. Grasso, A. Scordino, F. Musumeci, M. Gulino, L. Lanzanò, S. Tudisco, Li Sui - Ion beam application in the enhancement of biological diversity - XCIV Congresso

Nazionale SIF - Società Italiana di Fisica. Genova, Italia . **Speaker**

Dal 22/09/2008 al 27/09/2008 Grasso R., Lanzano L., Gulino M., Musumeci F., Scordino A., Tudisco S. - La propagazione della delayed luminescence nel collagene - XCIV Congresso Nazionale SIF - Società Italiana di Fisica. Genova, Italia. **Speaker**

#### Di essere stata docente alle seguenti scuole

Dal 01/08/2017 al 05/08/2017 Summer school "The Cycle of Life". Ente organizzatore: "International Institute of Life Energy". Wietow, Germania

Dal 02/07/2016 al 06/07/2016 Summer school "Photons and Life". Ente organizzatore: "International Institute of Life Energy". Wietow, Germania

#### Di aver tenuto, su invito, i seguenti seminari

15/02/2020 Titolo: "L'inquinamento elettromagnetico". Evento: Patologie infantili e inquinamento ambientale", 2° Convegno Paidos 2020 organizzato dalla "Associazione culturale Pediatri - Catania". Sede evento: Hotel Nettuno, Catania. **Speaker invited**

08/06/2019 Titolo: "Campi elettromagnetici e malattie neurodegenerative". Evento: Tavola rotonda su "Il percorso per la salute del cervello attraverso il nutrimento" nell'ambito degli incontri scientifici divulgativi organizzati dal Dipartimento di Scienze del Farmaco, Sezione di Biochimica, dell'Università di Catania (<http://www.agenda.unict.it/15377-il-percorso-per-la-salute-del-cervello-attraverso-il-nutrimento.htm>). **Speaker invited**

24/05/2018 Titolo: "The delayed luminescence as a non-invasive diagnostic technique" seminario di approfondimento nell'ambito del corso "Biochimica applicata" del CdLM in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche A.A. 2017/18 tenuto dalla prof.ssa Agata Campisi del Dipartimento di Scienze del Farmaco. **Speaker invited**

#### Di aver svolto le seguenti attività di divulgazione scientifica e terza missione

28/09/2018 Co-responsabile del padiglione espositivo "Radiazioni al servizio della salute", progetto Sharper - Notte europea dei ricercatori 2018. Catania,. [http://www.sharper-night.it/wp-content/uploads/2018/09/SHARPER\\_Catania-2018-v1.pdf](http://www.sharper-night.it/wp-content/uploads/2018/09/SHARPER_Catania-2018-v1.pdf)

Dal 04/04/2018 al 11/04/2018 Partecipazione come speaker alla "XXVII Settimana della cultura scientifica e tecnologica". Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN. Catania,. [https://www.dropbox.com/s/oeje358gzy5jpcf/CalendarioScuole\\_turni\\_speaker.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/oeje358gzy5jpcf/CalendarioScuole_turni_speaker.pdf?dl=0).

30/09/2016 Co-responsabile del padiglione espositivo "La fisica nucleare nella vita quotidiana" - Notte dei Ricercatori 2016. Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN. Catania,.

Dal 31/03/2014 al 07/04/2014 Partecipazione come speaker alla "XXIII Settimana della cultura scientifica e tecnologica". Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN. Catania

Dal 20/01/2015 al oggi Realizzazione, usando la piattaforma software Joomla!, e pubblicazione del sito volto alla divulgazione web delle attività di ricerca del gruppo di ricerca di appartenenza "ElectroMagnetic Interactions and Life research group" (EMIL), disponibile al link <https://web.infn.it/Emil/>

#### Di aver svolto le seguenti attività di formazione presso qualificati istituti

Dal 27/02/2014 al 13/03/2014	Attività di tutoraggio nell'ambito del progetto PON - Fondo Sociale Europeo "Competenze per lo sviluppo" Obiettivo C Azione 1, codice: C-2-FSE-2013-406, "Piano nazionale Lauree Scientifiche" del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania. Contratto di prestazione d'opera con l'Istituto di Istruzione Secondaria Superiore Luigi Russo - Caltanissetta. Prot.n.1505/A3c del 21/02/2014. Durata del servizio: n. 15 ore. Le attività didattiche hanno riguardato lezioni teorico-pratiche sul suono e la elaborazione dei dati acustici.
Dal 11/11/2010 al 30/11/2010	Collaborazione, come tecnico esperto nell'ambito del corso "Tecnico superiore per il monitoraggio e la gestione del territorio e dell'ambiente - Intervento Nazionale Istruzione e la formazione tecnica superiore per lo sviluppo della ricerca nel mezzogiorno" organizzato dall'Istituto di Istruzione Secondaria Superiore "Enrico De Nicola" - Via G. Motta 87 - 95037 San Giovanni la Punta (CT). Prot.n. 7062 del 05/11/2010. Durata del servizio: n. 30 ore. Le attività didattiche hanno riguardato lezioni tecnico-pratiche sul rilevamento di inquinamento ambientale dovuto ai campi elettromagnetici e assistenza ai corsisti nell'apprendimento dell'uso della strumentazione.
Dal 21/01/2008	Incarico, in qualità di esperto esterno nell'ambito del progetto "Corso I.F.T.S. Tecnico Superiore per il monitoraggio del territorio e dell'ambiente, codice 1999.IT.16.1.PO.011/3.07/9.2.14/0423" organizzato dall'Istituto tecnico Industriale statale "Euclide" - via Mario Scelba n°1 - 95041 - Caltagirone (CT). Prot.n.223/c41/FP del 11/01/2008. Durata del servizio: n. 15 ore. Le attività didattiche hanno riguardato concetti base della struttura cellulare ed interazione dei campi elettromagnetici (a radiofrequenza e nel visibile) con i sistemi biologici.

#### Di aver avuto il seguente riconoscimento per l'attività scientifica svolta

2018	Beneficiaria del finanziamento MIUR - FFABR 2017 (Art. 1, commi 295 e seguenti della legge 11 Dicembre 2016 n. 232).
------	--

#### Di essere stata revisore per le seguenti riviste scientifiche

Dal 2016	- International Journal of Radiation Biology - Journal of Photochemistry e Photobiology B: Biology - Life Sciences in Space Research
----------	--

#### Di aver avuto la seguente abilitazione non scientifica

Seconda sessione 2005	Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere <i>Ente:</i> Università degli Studi di Catania
--------------------------	---

#### Di aver avuto le seguenti ulteriori esperienze lavorative

Dal 04/2013 al 07/2013	Collaboratore tecnico, nell'ambito di consulenze per la Procura della Repubblica presso il Tribunale di Caltagirone per la valutazione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici a radio frequenza. Pubblico Ministero: dott. Francesco Paolo Giordano. Consulente tecnico: prof. Filippo Falciglia.
---------------------------	--

**Di aver partecipato/star partecipando ai seguenti master, corsi di formazione o scuole (principali informazioni)**

A.A. 2019/20	Master di I livello in "Metodologie Didattiche, Psicologiche, Antropologiche e Teoria e metodi di progettazione". Ente: Università per Stranieri "Dante Alighieri", Reggio Calabria. Esame finale: 20/09/2020
Dal 07/11/2017 al 06/07/2018	Corso di formazione "Insegnamenti di primo anno: didattica innovativa e qualità del processo di apprendimento", della durata di 9 ore didattiche, organizzato dall'Area della Formazione dell'Università degli Studi di Catania
Dal 16/10/2017 al 19/06/2018	Corso di formazione "Percorso formativo per docenti neo-assunti", della durata di 45 ore didattiche, organizzato dall'Area della Formazione dell'Università degli Studi di Catania
Dal 15 Marzo 2013 al 30 novembre 2014	Progetto di formazione specialistica per la creazione di figure professionali con competenze nell'ambito scientifico, tecnico-scientifico e manageriale, dal titolo "Una Nuova Frontiera per la Ricerca: Gli Osservatori Sottomarini" - progetto KM3NeT_Italia - PONa3_00038/F1 "Ricerca e competitività" 2007-2013. Giudizio "ottimo" nella verifica finale. (N.B.: già sopra riportato in seno all'elenco dei contratti.)
Dal 17/10/2013 al 22/10/2013	"30th workshop of International School of Ethology on "Cetacean echolocation and outer space neutrino: ethology and physics for an interdisciplinary approach to underwater bioacoustics and astrophysical particle detection". Erice, Italia
dal 25/06/2007 al 29/06/2007	Scuola estiva "Principles of Fluorescence Techniques Course 2007 and Confocal 9" organizzato da "The Fluorescence Education Center" ed il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova. I corsi hanno riguardato l'emissione in fluorescenza e sue tecniche di misura, la microscopia confocale, la gestione e analisi dei dati ed esperienze di laboratorio con la più avanzata strumentazione esistente.
dal 24/02/2007 al 02/03/2007	Scuola invernale "4th Optoelectronic and Photonic Winter School on biophotonics, 1st School on nanobiotechnology" organizzato dall'Università di Trento. I corsi hanno riguardato l'interazione luce-materia biologica, microscopia non lineare, sistemi CMOS a singolo fotone per applicazioni di bioimaging, biosensori ottici, nanobiofotonica, etc.

L'attività di ricerca si è svolta sulle seguenti tematiche (in breve):

- ✚ Studio dell'interazione della luce (UVA e visibile) con i sistemi biologici mediante il fenomeno noto come *Delayed Luminescence* (DL). Nella descrizione dei sistemi biologici sono importanti le architetture gerarchicamente nidificate nelle quali emergono, a seconda del livello di complessità, delle proprietà collettive. Tra le tecniche capaci di favorire lo studio delle strutture e della trasmissione di informazione non chimica tra le varie parti dei sistemi biologici spiccano quelle basate sulla fotonica come la *Delayed Luminescence*. La DL è una emissione di fotoni ottici fotoindotta, ultradebole (la sua intensità è  $10^3$ - $10^5$  volte inferiore a quella della fluorescenza o della fosforescenza) e prolungata nel tempo (la dinamica di decadimento che si estende da qualche microsecondo a svariati secondi dallo spegnimento della sorgente di eccitazione).

In particolare si sta occupando/ si è occupata dello/a:

- **Ricerca dell'origine della emissione DL** in sistemi cellulari complessi (colture cellulari e tessuti animali derivati da espianti) e correlazione della variazione dell'emissione con le alterazioni indotte nei sistemi biologici da agenti xenobiotici e trattamenti adronici, con particolare riguardo alle eventuali ricadute applicative in campo medico e farmacologico.

*Contributi scientifici:* [1, 3, 6, 16, 17, 22, 24, 26, 29, 32, 38, 40, 43, 44, 49, 50, 55, 56, 59, 60, 63, 67, 69, 72, 79, 82, 84 - 87, 98 -100].

- **Applicazione della DL a valutazione di qualità**, quali l'inquinamento delle acque da metalli pesanti e, in ambito agro alimentare, il grado di germinabilità dei semi a seguito del deterioramento naturale o del danno indotto tramite fasci ionici.

*Contributi scientifici:* [7, 11, 36, 39, 66, 73, 83, 120, 121].

- **Sviluppo di un modello teorico** in grado di spiegare il processo di emissione DL da sistemi biologici aventi strutture elementari organizzate fino a livelli macroscopici, come le catene polipeptidiche e le strutture polimeriche (omopolimeri e copolimeri).

*Contributi scientifici:* [4, 8, 34, 35, 37, 62, 75, 76, 115, 119, 122, 123].

- **Studio della correlazione fra emissione DL e strutture dell'acqua.**

*Contributi scientifici:* [9,14, 30, 31, 51, 57, 64, 70, 80, 94, 106, 112, 114, 117].

- **Ricerca tecnologica su prototipi di rivelatori a singolo fotone** per acquisizioni di immagini risolte in tempo nonché messa a punto e ottimizzazione di sistemi di rivelazione in uso a singolo fotone per acquisizioni risolte in tempo.

*Contributi scientifici:* [27, 28, 48, 101, 102, 104].

- ✚ Studio degli **effetti di natura non termica di campi elettromagnetici a radiofrequenza** in colture cellulari primarie astrogliali neocorticali e gliali staminali.

*Contributi scientifici:* [2, 5, 33, 65, 68, 71, 74, 77, 78, 81, 113, 116]

- ✚ Studio dell'interazione di fasci ionici con sistemi vegetali (semi e talee) al fine di **accrescere la diversità biologica.**

*Contributi scientifici:* [52, 54, 58, 61, 118]

- ✚ **Calibrazione della antenna acustica** montata a bordo del telescopio sottomarino KM3NeT/SMO e **analisi dei dati acustici** in accordo alle richieste della legislazione Italiana ed Europea sull'inquinamento acustico marino (Marine Strategy).

*Contributi scientifici:* [10, 12, 13, 15, 18 - 21, 23, 25, 41, 42, 45, 46, 88-93, 95-97].

Di seguito il dettaglio dell'attività di ricerca svolta.

### Studi sull'emissione DL, teoria e applicazioni

Ha condotto esperimenti sulle caratteristiche di emissione *Delayed Luminescence* (DL) da parte dei sistemi biologici ed in particolare da: **colture cellulari di tessuto papillare ed anaplastico tiroideo** al

seguito del trattamento con antiossidante naturale [22, 44, 99]; **colture cellulari di Jurkat T**, a seguito dell'azione di agenti chemioterapici (menadione), di inibitori della proliferazione cellulare e di induzione della apoptosi (quercetina), di ossidanti (perossido di idrogeno) e anche di danneggiamento indotto da irraggiamento con fasci di protoni [29, 32, 49, 50, 55, 56, 59, 60]. Con tali ricerche si è potuto osservare come l'emissione DL sembra essere connessa principalmente alla funzionalità mitocondriale e nello specifico al processo di trasferimento di elettroni nel Complesso I della catena respiratoria mitocondriale [26, 43]. I tempi che caratterizzano la dinamica di decadimento della DL sono compatibili con quelli ipotizzati nelle simulazioni, fatte da altri autori, riguardanti le reazioni redox che avvengono lungo la catena di trasferimento degli elettroni nel complesso I. Le principali molecole che si è ipotizzando contribuiscano al segnale di DL dalle colture cellulari sono la nicotinamide adenina dinucleotide (NADH, forma libera e legata) che emette nella regione blu (444-460 nm), le flavine e lipopigmenti che emettono nella regione gialla (520-570 nm), la protoporfirina IX e l'ossigeno di singoletto che emettono nella regione rossa (610-740 nm) dello spettro. Le osservazioni sperimentali, sulle colture cellulari di cellule Jurkat T e di tumori tiroidei, hanno mostrato la capacità dell'emissione DL di rivelare l'attivazione di percorsi apoptotici e lo stress ossidativo indotto dagli agenti usati, evidenziando la possibilità di utilizzare le misure in DL come una tecnica diagnostica non invasiva dello stato funzionale mitocondriale delle colture cellulari [24, 63, 87, 98, 100]. A seguito di questi risultati, per i cui studi si era fatto uso di molecole che hanno il mitocondrio come organello target, è stata testata la correlazione fra DL, funzionalità mitocondriale e apoptosi usando una molecola avente di per sé limitata abilità di penetrare nel mitocondrio e quindi veicolata grazie a nanoparticelle. A tal fine, in collaborazione con il gruppo di ricerca della prof.ssa A. Campisi del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania e la dott.ssa P. Dell'Albani dell'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica del CNR di Catania, è stato investigato l'effetto dell'**acido ferulico in colture cellulari di glioblastoma umano**. L'acido ferulico è un polifenolo con proprietà anti-carcinogenetica, principalmente attribuita alla sua abilità di *scavenger* dei radicali liberi ma non in grado di penetrare facilmente nel mitocondrio. Al fine di facilitare il superamento della barriera encefalica e delle membrane cellulari è stata usata una specifica **nanoparticella lipidica** in grado di veicolarlo. I risultati sperimentali confermano la correlazione fra emissione di DL e funzionalità mitocondriale nel caso di cellule di glioblastoma. In particolare: l'emissione DL delle cellule di glioblastoma sembra scarsamente influenzata dall'acido ferulico; significativa invece è la dipendenza con gli effetti indotti dagli acidi grassi (cetyl palmitati) che costituiscono la matrice delle nanoparticelle lipidiche e le proprietà di scavenger dell'acido ferulico veicolato dalle nanoparticelle entro in mitocondrio [3, 17, 40, 69, 84-86].

Con il progetto di ricerca "**Biofotonica avanzata per la diagnosi di disfunzioni mitocondriali**", Piano per la Ricerca di Ateneo 2017-2020, Linea di intervento 2, prima annualità, di cui è stata responsabile, ha effettuato una ricerca sulla correlazione intercorrente fra DL emessa da colture cellulari e le alterazioni dello stato funzionale dei mitocondri in modelli *in vitro* utili per la comprensione di meccanismi coinvolti nella **malattia di Alzheimer (AD)**, malattia neurodegenerativa associata a disfunzioni mitocondriali. A tal fine sono state utilizzate **colture primarie di mucosa olfattiva (OEC)**, prelevate dal bulbo di topi neonati. Le OEC sono una particolare tipologia di cellule gliali, aventi caratteristiche di staminalità. Dati recenti dimostrano che vi è una perdita delle capacità olfattiva nei pazienti affetti da AD. Come modello *in vitro* utile per lo studio dell'AD si è utilizzata amiloide-beta (A $\beta$ ), proteina neurotossica over-espressa nel cervello dei pazienti affetti da AD. Le colture cellulari sono state esposte al peptide nativo A $\beta$ (1-42), al frammento tossico A $\beta$ (25-35) e al frammento non tossico A $\beta$ (35-25). È stata studiata la DL, sia in termini di cinetica che di intensità, nello spettro del visibile e a specifiche regioni spettrali, emessa dalle colture cellulari di controllo e trattate con il peptide nativo e i frammenti di beta-amiloide. È stato altresì valutato l'effetto del pretrattamento con astaxantina, una molecola naturale avente proprietà antiossidanti. Questa indagine ha permesso di correlare l'emissione di DL con il danno indotto dall'accumulo del peptide nativo A $\beta$ , e in particolar modo dei suoi frammenti e del recupero indotto da trattamenti con nutraceutici mirati alla prevenzione della malattia. Gli studi sulla emissione DL hanno permesso di ipotizzare possibili meccanismi di interazione dei frammenti di A $\beta$  con il mitocondrio e in particolare con il complesso I della catena respiratoria mitocondriale [1, 6, 67]. Le ricerche sperimentali sono state condotte in collaborazione con il gruppo di ricerca della prof.ssa Agata Campisi del

Dipartimento di Scienze del Farmaco (Unict), e la dott.ssa Rosalia Pellitteri dell'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica del CNR, Catania.

Con il progetto di ricerca **"Advanced biophotonics for the diagnosis of mitochondrial dysfunctions: non thermal effects of radiofrequency electromagnetic fields"**, Piano per la Ricerca di Ateneo 2017-2020, Linea di intervento 2, seconda annualità, di cui è responsabile, si è posta come obiettivo la possibilità di utilizzare l'emissione DL per investigare gli effetti non termici indotti a carico del mitocondrio, da campi elettromagnetici a radio frequenza. A tal fine il progetto aveva previsto un aggiornamento e potenziamento dell'apparato sperimentale.

Nell'ambito del **progetto ETHICS** "Pre-clinical experimental and theoretical studies to improve treatment and protection by charged particles" finanziato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, la scrivente ha studiato l'emissione della DL in un approccio multiparametrico al fine di valutare e quindi ridurre il rischio radiobiologico da fasci adronici. La ricerca è stata condotta in collaborazione con l'Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare del CNR di Cefalù. Nello specifico, il progetto ETHICS ha avuto come obiettivo la valutazione dei danni indotti da fasci adronici sui tessuti e organi sani. La scrivente ha quindi studiato la correlazione esistente fra DL emessa da culture cellulari epiteliali non tumorigeniche di tessuto mammario umano e da pelle di topo (a seguito del sacrificio) e il danno eventuale indotto dai trattamenti con fasci di protoni a differenti dosi (0.5, 2, 4, 6, 9 Gy). Le ricerche hanno permesso di verificare come, nel caso delle culture cellulari, la cinetica della DL sia dose dipendente ed esista una interessante correlazione fra luminescenza a tempi lunghi e la sopravvivenza clonogenica [16, 38, 69, 72, 79, 82] a dimostrazione delle lesioni cellulari indotte dai protoni ad alta energia. Gli studi su campioni di pelle ottenuti a seguito del sacrificio di topi (BALB/c Nude) sottoposti a trattamenti con fasci di protoni hanno mostrato un interessante spostamento dello spettro di emissione a seguito del trattamento. L'individuazione di una correlazione dei dati di DL e quelli biologici è tutt'ora in corso.

Nell'ambito del **programma PETS** (PrEclinical hadron Therapy Studies), riguardante la sperimentazione in vivo su piccoli animali con fasci accelerati di protoni condotto presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN ha promosso l'investigazione delle possibili correlazioni fra DL, tumori (in vitro e ex vivo) e trattamenti con fasci di protoni in collaborazione con Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare del CNR di Cefalù e il Dipartimento di Scienze del Farmaco di Catania. È stata studiata la emissione di DL di due diverse linee di colture cellulari di tumore mammario umano epiteliale (MCF7 e MDA, tumori aventi diversi gradi di invasività) in funzione degli effetti indotti da trattamenti con fascio di protoni a differenti dosi (2, 4, 6, 9 Gy). E' stato osservato come, nel caso degli studi in vitro, le caratteristiche della DL siano specifici della linea tumorale considerata e funzione del danno indotto. Per quanto riguarda gli esperimenti ex-vivo, si sono valutati gli effetti del fascio adroterapico sul tumore inoculato in topi (BALB/c Nude) [69, 72, 79].

Nell'ambito del **progetto SIR** (Seed ion IRadiation experiment) approvato dal "Program Advisory Committee" (PAC) dei LNS nel 2015 e di cui è stata responsabile, la scrivente ha lavorato sull'uso dei fasci ionici ( $^{12}\text{C}$  - energia pari a 62 MeV/nucleone) al fine di incrementare la biodiversità dei sistemi vegetali (semi) e l'uso della luminescenza a tempi lunghi al fine di valutare il grado di danno indotto. È stata dimostrata l'esistenza di una forte correlazione fra dose, elongazione della pianta e intensità della DL misurata sui semi secchi. La DL sembra essere legata ai disordini strutturali indotti nei semi nativi dalle radiazioni mostrando così una capacità predittiva della mutazione indotta [11, 39, 66, 83]. I risultati sono stati congruenti con quelli osservati in precedenti ricerche su sistemi vegetali (talee e semi) [52, 54, 58, 61, 118, 120].

Nell'ambito di una collaborazione con il prof. Francesco Giuffrida e collaboratori del Dipartimento di Agricoltura Alimentazione e Ambiente, la scrivente ha investigato la possibilità di utilizzare l'emissione DL come tecnica diagnostica non invasiva per valutare le **capacità germinative di semi nello stato fornito dal produttore**. Sono stati testati due lotti di semi secchi di anguria 'Mirella' F1, che, in base ai dati forniti dal produttore, presentavano caratteristiche germinative differenti pur non avendo subito alcun processo intenzionale atto a modificarne le prestazioni. I risultati hanno dimostrato una correlazione, con alta affidabilità statistica, di parametri caratteristici della emissione DL e prestazioni germinative [7, 66,

73], aprendo così la strada all'utilizzo della emissione DL come tecnica predittiva sulle capacità germinative di lotti di semi prima della messa in dimora.

Ha altresì collaborato a esperienze di applicazione, a fini diagnostici, della DL utilizzando i cambiamenti di alcuni parametri della DL emessa da campioni di **micro alghe *Selenastrum Capricornutum*** (trend di decadimento e numero totale di fotoni delle componenti spettrali emesse) per rilevare selettivamente la presenza di metalli pesanti (cadmio, cromo, piombo e rame) [36, 121].

Le caratteristiche in termini di dinamica e di intensità supportano l'idea che la DL non sia dovuta alla mera eccitazione e diseccitazione di particolari cromofori ma sia legata alla presenza di strutture ordinate nel sistema in esame. Il modello teorico sviluppato, durante gli studi di dottorato e post dottorato sul collagene di tipo I [34, 35], ha previsto che la DL sia dovuta alla formazione e dissociazione di stati elettronici non lineari coerenti localizzati (solitoni ed elettrosolitoni) in grado quindi di trasmettere informazioni a lunga distanza. Gli studi condotti evidenziarono cambiamenti nelle caratteristiche di decadimento della DL al variare del **livello di idratazione del collagene di tipo I e della sua struttura**, mostrando una connessione fra il fenomeno della DL e la struttura quasi unidimensionale delle **catene polipeptidiche** costituenti il collagene [35, 119] e avvalorando quindi l'ipotesi della DL come un fenomeno dovuto alla formazione e dissociazione di stati eccitati collettivi [34, 123]. In questo ambito vanno inserite le ricerche condotte sulla corrispondenza fra le misure di DL e di spettroscopia di impedenza condotte su punti agopunturali (PC4 e PC8) di volontari umani [37, 115, 122].

Al fine di meglio chiarire la connessione esistente fra DL e l'organizzazione delle strutture in esame, in collaborazione con la dott.ssa Larissa Brizhik del "Bogolyubov Institute for Theoretical Physics", Kiev, Ukraine, la scrivente ha portato avanti una ricerca sullo studio della emissione di luminescenza ultradebole da **strutture organizzate basati su monomeri di alpha-D-glucosio: cellulosa e amido**. La cellulosa e l'amido sono polimeri molto simili, sintetizzati dallo stesso monomero, il glucosio, e hanno la stesse unità ripetitive di base. Nell'amido, tutte le molecole di glucosio sono orientate nella stessa direzione. Nella cellulosa, invece, ogni unità di glucosio successiva è ruotata di 180°. I risultati sperimentali stanno mostrando un comportamento della emissione di DL (in termini di cinetica, numero totale di fotoni e spettro di emissione) che dipende fortemente dal composto organico considerato [4, 8, 62, 75, 76].

La correlazione esistente fra DL e strutture ordinate ha permesso di usare l'emissione a tempi lunghi per investigare le possibili **strutture dell'acqua**. Molte proprietà dell'acqua sono state legate all'interazione e inter-conversione tra due distinte specie strutturali: **domini di acqua a bassa densità (LDW)** e **domini di acqua ad alta densità (HDW)**. Si ritiene fa l'altro che l'acqua intracellulare sia in uno stato più ordinato rispetto all'acqua extracellulare e che le popolazioni di LDW possano avere un ruolo nelle interazioni idrofobiche che pilotano il *folding* delle proteine. È possibile modificare l'equilibrio fra queste due specie usando alcuni particolari soluti o cambiando la temperatura dell'acqua. Sono state testate, al variare della temperatura, **acqua iperpura e soluzioni saline di acqua bi-distillata** utilizzando sali che favoriscano o meno la formazione di LDW. Le misure effettuate hanno dimostrato una relazione tra il trend di decadimento e il numero totale di fotoni emessi come DL e le diverse strutture dell'acqua liquida e l'abilità della DL si rivelare strutture dell'acqua a bassa densità [30, 31, 51, 57, 64, 106, 112, 114, 117].

Sempre nell'ambito del ruolo dell'acqua nei sistemi biologici, la scrivente ha condotto uno studio sulla emissione di DL da **soluzioni acquose di glicerolo** e di DMSO. Entrambi tali crioprotettori, caratterizzati da legami intermolecolari a idrogeno, sono in grado, ad una opportuna concentrazione, di stabilizzare macromolecole, cellule e tessuti, impedendo la nucleazione di ghiaccio entro la cellula alle temperature di crioconservazione. In letteratura è riportato che le soluzioni di glicerolo e acqua tendono a formare cluster separati, di glicerolo da una parte e di acqua a bassa densità dall'altra. La ricerca, che la scrivente ha condotto sulla emissione di DL da soluzioni acquose di glicerolo in funzione della frazione molare di glicerolo, ha mostrato la possibilità di individuare due cinetiche di decadimento diverse, una legata al glicerolo e l'altra all'acqua, con lo spostamento dello spettro di emissione della soluzione dal rosso, quando la soluzione ha alta concentrazione di glicerolo, e al giallo/verde, quando la soluzione acquosa ha basso contenuto di glicerolo. In particolare lo spostamento nello spettro avviene al valore di concentrazione prossima a quella usata per ottenere il punto minimo di congelamento della soluzione.

Questi risultati hanno permesso di asserire che i cambiamenti nella emissione DL dalle soluzioni acquose di glicerolo non sono imputabili a semplici effetti di diluizione ma ad interazioni fra cluster di glicerolo e di acqua [9, 80]. Gli studi condotti sulle soluzioni di DMSO mostrano dinamiche di decadimento diverse rispetto a quelle di glicerolo e sono attualmente sotto studio.

La scrivente ha altresì utilizzato l'emissione di DL al fine di investigare le strutture dell'acqua in **soluzioni acquose di gel di silicio TEOS** in funzione dell'invecchiamento naturale e della temperatura. Le ricerche condotte su tali soluzioni hanno mostrato un aumento della emissione di DL in quei processi che portano alla formazione di domini LDW (come l'invecchiamento del gel e/o la diminuzione della temperatura) [14, 70, 94].

### **Studi sugli effetti di natura non termica di campi elettromagnetici a radiofrequenza**

La scrivente ha promosso e coordinato lo studio di **effetti non termici dei campi elettromagnetici a radiofrequenza** su colture cellulari primarie. In collaborazione con la prof.ssa A. Campisi del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Catania, ha studiato gli effetti, su colture cellulari primarie di mucosa olfattiva di topo (OEC), di una onda elettromagnetica a 900 MHz, in continua e modulata in ampiezza a 50 Hz, utilizzando valori di intensità del campo inferiori o pari ai valori di attenzione ammessi dalla normativa italiana nel caso di esposizione della popolazione. L'interesse scientifico per le OEC, cellule gliali aventi caratteristiche di staminalità, risiedono nelle capacità, osservata da altri studiosi, di riparare le lesioni del sistema nervoso centrale, e in particolare, nei trapianti, quelle del midollo spinale. I risultati, ottenuti tramite test MTT e test di immunocitochimica, stanno evidenziando come l'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza induca variazione della vitalità cellulare e della espressione della proteina S100 (marker delle OEC), della Nestina (marker di precursori staminali neurali), della Vimentina (marker di gliosi reattiva) e della proteina Gliale Fibrillare Acida (GFAP, marker di maturazione, crescita e differenziamento astrogliale) rispetto al controllo incubatore e allo *sham*. Sorprendentemente tali danni sono funzione della presenza o meno della modulazione di ampiezza. I bassi valori del campo elettromagnetico incidente, nonché la dipendenza del danno indotto dalla modulazione, sembrano dimostrare come, in colture cellulari primarie del sistema olfattivo di topo, un'onda elettromagnetica sia in grado di indurre effetti di natura diversa di non semplice spiegazione ma aventi ricadute applicative interessanti [2, 5, 65, 68, 71, 74, 77, 78, 81].

Gli effetti non termici osservati sono stati congruenti con quelli indotti su **astrociti in colture primarie** da radiazioni non ionizzanti a più alta intensità e frutto di precedenti ricerche [33, 113, 116]. Questi ultimi risultati furono utilizzati dall'organismo francese "Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail" per la stesura del rapporto scientifico "Radiofréquences et santé" (ISBN: 978-2-11-138450-7, [www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

### **Ricerca tecnologica**

L'attività di ricerca tecnologica ha riguardato: lo studio e i test di prototipi di rivelatori a singolo fotone per acquisizioni di immagini risolte in tempo da applicare nell'ambito dello studio della biofisica nonché nell'ambito della fisica nucleare e dei plasmi da interazione laser-materia; la progettazione, la messa a punto e ottimizzazione di sistemi di rivelazione a singolo fotone per acquisizione di segnali risolti in tempo.

Nell'ambito dell'esperimento TRIS (Time Resolved Imaging Sensors) presso il LNS-INFN ed in collaborazione con la Fondazione Bruno Kessler (FBK) di Trento e il Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell'Università di Catania, la scrivente si è occupata della caratterizzazione elettrica ed ottica di matrici SPAD (Single-Photon Avalanche Diode) [27, 48, 101, 102].

In collaborazione con l'Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi del CNR di Catania, ha progettato un prototipo di struttura anodica segmentata ibrida per immagini risolte in tempo [28, 104].

Nell'ambito del progetto BioSinFo, finanziato con fondi P.O.R. Sicilia 2000-2006, ha progettato e realizzato l'apparato BioSinFo, un prototipo di sistema di conteggio a singolo fotone per misure spettrali di DL risolte in tempo, innovativo grazie a un blocco di controllo e gestione dei rivelatori (tubi fotomoltiplicatori) altamente integrato da un punto di vista tecnologico ma capace di misurare simultaneamente più componenti spettrali della DL emessa dal sistema analizzato risolvendone

accuratamente la dinamica temporale nell'intervallo 200 ns - 100 s. Si è altresì occupato di condurre i test hardware e software di caratterizzazione (valutazione degli effetti indotti dalla variazione della tensione di alimentazione, temperatura e altre sorgenti di rumore interne e/o esterne, ecc.).

Ha apportato modifiche e miglioramenti al sistema di rivelazione a singolo fotone ARETUSA (Advanced Research Equipment for fasT Ultraweak Analysis) allocato presso i LNS-INFN.

Si è occupata dei test e della caratterizzazione di strumentazione per optoelettronica, della progettazione di opto-meccaniche e della progettazione di camere di misura, controllate in temperatura, per campioni biologici solidi e liquidi per esperimenti di acquisizione DL.

Ha altresì partecipato alla preparazione ed ottimizzazione di un set up sperimentale per la investigazione di plasmi generati da sorgenti laser per il quale sono state affrontate e risolte le problematiche preliminari di allineamento e focalizzazione del fascio della sorgente sul target, di sincronizzazione delle elettroniche e dei sistemi di diagnostica e acquisizione [47, 53, 103, 105, 107-111]. Ha partecipato ad esperimenti di generazione di plasmi da target nano strutturati presso il Laboratorio di Irraggiamento con Laser Intensi dell'Istituto Nazionale di Ottica (CNR) di Pisa.

### Calibrazione della antenna acustica KM3NeT-SMO

Nell'ambito del **progetto KM3NeT**, la scrivente si è occupata della elaborazione dei dati acustici sottomarini acquisiti dalle stazioni di rilevamento sottomarine SN1 e KM3NeT- Italia. Il prototipo KM3NeT-Italia è un laboratorio multidisciplinare installato in data 23 marzo 2013 a 3500 m di profondità, circa 100 km a largo di Capopassero di Portopalo e che ha operato per circa un anno e mezzo [12, 23, 25, 45]. Il prototipo KM3NeT-Italia ospitava a bordo il rivelatore SMO (Submarine Multidisciplinari Observatory): una antenna di 10 sensori acustici ad alta sensibilità e ampia larghezza di banda i cui dati venivano acquisiti e inviati a terra in tempo reale [19, 21]. Tale rete di idrofoni ha assolto il molteplice compito di rivelatore per applicazioni di bioacustica marina [46], acustica oceanografica e di sistema di posizionamento acustico sottomarino della rete di moduli ottici usati per le ricerche di astrofisica (rivelazione neutrini cosmici) [15, 18] e per misure di bioluminescenza [10, 13, 20]. L'obiettivo principale della attività di ricerca della scrivente è consistito nella calibrazione di tale antenna acustica e nello sviluppo di un software, scritto in linguaggio Matlab®, per il filtraggio del rumore elettronico introdotto dal Control Power Supply durante la comunicazione tra l'elettronica di terra e quella di mare [42]. Si è altresì occupata dell'analisi dei dati acustici in accordo alle richieste della legislazione Italiana ed Europea sull'inquinamento acustico marino (Marine Strategy) dimostrando l'applicabilità dei sensori acustici dell'antenna SMO in tale campo [41, 88-93, 95-97]. Ha partecipato ai turni di calibrazione e controllo dei rivelatori SN1 e KM3NeT- Italia e, come membro del gruppo di terra, al recupero dell'osservatorio SN1(17-22/07/2013).

### Altre informazioni

**Lavoro di tesi** per il conseguimento del titolo di dottore in Ingegneria Elettronica, Microelettronica, Università di Catania, A.A. 2004/2005. La tesi di laurea dal titolo "**Studio elettromagnetico della propagazione guidata di segnali in strutture cilindriche conduttrici circondate da mezzi dielettrici**", relatore: prof. Sebastiano Barbarino, ha avuto come oggetto lo studio elettromagnetico rigoroso della propagazione di onde elettromagnetiche in strutture cilindriche (a conducibilità finita) immerse in un mezzo dielettrico reale infinitamente esteso. Tale studio ha permesso di confrontare in modo comparativo la propagazione degli impulsi al variare della frequenza centrale nonché della costante dielettrica del rivestimento, ricavando informazioni sull'attenuazione del processo ondoso lungo la lunghezza del conduttore e soprattutto all'interno del dielettrico. **L'analisi condotta era propedeutica allo studio della propagazione rigorosa dell'impulso elettrico in un nervo del corpo umano**, il quale dal punto di vista elettromagnetico non è altro che un conduttore cilindrico rivestito da un mezzo dielettrico, la mielina.

La scrivente si è inoltre occupata della preparazione di progetti per ricerca di fondi di finanziamenti tramite partecipazione a workshop con sessione di "brokering" e a bandi competitivi regionali o nazionali, quali: anno 2018 - Bando PRIN 2017, Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale - PNR 2015 - 2020; anno 2019: Bando "Fabbrica intelligente, Agrifood e Scienze della vita"; Fondo integrativo speciale per la

ricerca FISR (in attesa di risposta di valutazione).

#### Di avere le seguenti capacità e competenze personali

- **Conoscenza lingua straniera:** INGLESE. Capacità di lettura: Buona. Capacità di scrittura: Buona. Capacità di comprensione: Buona. Capacità di espressione orale: buona
- **Capacità e competenze relazionali:** Capacità di relazionarsi con gli altri e di lavorare in team conseguita nell'ambito di ricerca universitaria, lavorativo, delle attività di didattica, di volontariato e sportivo.
- **Capacità e competenze organizzative:** Accuratezza, capacità di "problem solving", di pianificazione, di lavorare in "multitasking" e in condizioni di forte stress, in team e di sviluppo degli altri, orientamento al risultato, flessibilità.

- **Capacità e competenze tecniche**

Principale strumentazione e apparecchiature conosciute: sorgenti continue ed impulsate (es. laser, generatori di forme d'onda, oscillatori ottici parametrici), sorgenti di campi elettromagnetici (antenne); analizzatori di impedenza, sistemi di rivelazione a singolo fotone, schede di acquisizione dati, CCD, microscopi, spettrografi, OPO, fotodiodi, ottiche, opto-meccaniche; strumentazione per test hardware (es. oscilloscopi); strumentazione per test su sorgenti ottiche; strumentazione per test su sorgenti di campi elettromagnetici (es. analizzatori di spettro scalare e vettoriale, sistemi di misura PMM-8053 e SRM-3000 Narda). Strumentazione di laboratorio biologico, fra cui: microscopi a contrasto di fase, centrifughe, cappe biologiche di classe II.

Personal computer: conoscenza di hardware e rudimenti di software (linguaggio C).

Principali software conosciuti: Labview, SolidWorks, Autocad, Pspice, CST Microwave Studio, Matlab, Mathematica, CoreIDRAW, Adobe Acrobat, pacchetto Office, Latex, Pinnacle Studio, Joomla!.

#### Di avere la seguente produttività scientifica

##### Pubblicazioni in preparazione

[1] Grasso R., Pellitteri R. Musumeci F., Sposito G., Triglia A., Scordino A., Campisi A. Titolo provvisorio "Delayed Luminescence by an in vitro model for the study of mechanism involved in neurodegenerative diseases". (2020, in scrittura)

##### Pubblicazioni indicizzate

[2] R. Grasso, R. Pellitteri, S.A. Caravella, F. Musumeci, G. Raciti, A. Scordino, G. Sposito, A. Triglia, A. Campisi. Non thermal effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on neural cells. EPJ Web of Conferences, 2020, 230, 00004, doi: 10.1051/epjconf/202023000004.

[3] Grasso R., Carbone C., Dell'Albani P., Bonfanti R, et al. Synergic pro-apoptotic effects of Ferulic Acid and nanostructured lipid carrier in human glioblastoma cells assessed through molecular and Delayed Luminescence studies. Scientific Report, 2020, 10, 4680, doi: 10.1038/s41598-020-61670-3

[4] Grasso R., Musumeci F., Triglia A., Brizhik L., Scordino A. Impact of structure on the delayed luminescence of D-Glucose-based polymer chains. Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology, 2019, 198C, 111589, doi:10.1016/j.jphotobiol.2019.111589

[5] R. Grasso, R. Pellitteri, S.A. Caravella, F. Musumeci, G. Raciti, et al. Dynamic changes in cytoskeleton proteins of Olfactory Ensheathing Cells induced by radiofrequency electromagnetic fields. Journal of Experimental Biology, 2020, 223, jeb217190, doi:10.1242/jeb.217190

[6] Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Rapticavoli R.V., Sposito G., et al. Delayed Luminescence for in vitro study of mitochondrial dysfunctions in neurodegenerative diseases. Proc. SPIE 11075, Novel Biophotonics Techniques and Applications V, 110750K (22 July 2019); doi: 10.1117/12.2526920

[7] R. Grasso, M. Gulino, F. Giuffrida. M. Agnello, F. Musumeci, A. Scordino. Non-destructive evaluation of watermelon seeds germination by using Delayed Luminescence. Journal of Photochemistry &

Photobiology, B: Biology, 2018, 187, 126-130, doi: 10.1016/j.jphotobiol.2018.08.012

[8] R. Grasso, F. Musumeci, L. Brizhik, A. Scordino. Delayed luminescence and its dependence on nonlinear organized structures based glucose. In Advanced Photonics 2018 (BGPP, IPR, NP, NOMA, Sensors, Networks, SPPCom, SOF), OSA Technical Digest (online) (Optical Society of America, 2018), paper JTU5A.49. ISBN: 978-1-943580-43-9, 2018, doi: 10.1364/BGPPM.2018.JTU5A.49

[9] R. Grasso, F. Musumeci, M. Gulino, A. Scordino. Exploring the behaviour of water in glycerol solutions by using delayed luminescence. PLoS one, 2018, 13(1), e0191861; doi: 10.1371/journal.pone.0191861

[10] J. Aguzzi, E. Fanelli, T. Ciuffardi, A. Schirone, J. Craig, et al. Inertial bioluminescence rhythms at the Capo Passero (KM3NeT-Italia) site, Central Mediterranean Sea. Scientific Reports Nature, 2017, 7, Article number: 44938, doi:10.1038/srep44938

[11] R. Grasso, T. Abe, GAP Cirrone, G. Cuttone, M. Gulino, F. Musumeci, et al. Effects of Ion Irradiation on Seedlings Growth Monitored by Ultraweak Delayed Luminescence - PLoS ONE 2016, 11(12): e0167998, doi:10.1371/journal.pone.0167998

[12] S. Adrián-Martínez, M. Ageron, (*omissis*), R. Grasso, et al. The prototype detection unit of the KM3NeT detector - European Physical Journal C, 2016, 76:54. doi: 10.1140/epjc/s10052-015-3868-9

[13] S. Adrián-Martínez, S. Aiello, (*omissis*), R. Grasso, et al. Long term monitoring of the optical background in the Capo Passero deep-sea site with the NEMO tower prototype. European Physical Journal C, 2016, 76 (2); doi:10.1140/epjc/s10052-016-3908-0

[14] C. Colleoni, S. Esposito, R. Grasso, M. Gulino, F. Musumeci, D. Romeli, G. Rosace, G. Salesi and A. Scordino. Delayed luminescence induced by complex domains in water and in TEOS aqueous solutions. Phys. Chem. Chem. Phys., 2016, 18, 772:780; doi: 10.1039/C5CP03420E.

[15] S. Aiello, F. Ameli, (*omissis*), R. Grasso, et al. Measurement of the atmospheric muon depth intensity relation with the NEMO Phase-2 tower. Astroparticle Physics, 2015, 66, 1:7; doi: 10.1016/j.astropartphys.2014.12.010

[16] R. Grasso, F.P. Cammarata, L. Minafra, V. Marchese, G. Russo, L. Manti, F. Musumeci, A. Scordino, Delayed luminescence in a multiparameter approach to evaluation and reduction of radiobiological risks. Novel Biophotonics Techniques and Applications IV, A. Amelink, ed., Vol. 10413 of SPIE Proceedings (Optical Society of America, 2017), paper 104130L; doi: 10.1117/12.2285851

[17] R. Grasso, M. Gulino, A. et al, "The delayed luminescence spectroscopy as tool to investigate the cytotoxic effect on human cancer cells of drug-loaded nanostructured lipid carrier", Proc. SPIE 9887, Biophotonics: Photonic Solutions for Better Health Care V, 988723, 2016; doi: 10.1117/12.2227514

[18] C. Distefano, S. Aiello, F. Ameli, M. Anghinolfi, et al. - Measurement of the atmospheric muon flux at 3500 m depth with the NEMO Phase-2 detector - 2016 EPJ Web of Conferences 121, 05015 Roma International Conference on Astroparticle Physics 2014 (RICAP-14) doi.org/10.1051/epjconf/201612105015

[19] S. Viola, S. Aiello, F. Ameli, (*omissis*), R. Grasso et al. - Underwater acoustic positioning system for the SMO and KM3NeT-Italia projects - 6th International Workshop on Very Large Volume Neutrino Telescopes, VLVnT 2013, AIP Conference Proceeding, 1630, 134-137 (2014); DOI: 10.1063/1.4902790

[20] M. G. Pellegriti, (*omissis*), R. Grasso et al. - Long-term Optical Background Measurements in the Capo Passero Deep-Sea Site - 6th International Workshop on Very Large Volume Neutrino Telescopes, VLVnT 2013, AIP Conference Proceeding, 1630, 94-97 (2014); doi: 10.1063/1.4902780

[21] C. Pellegrino, (*omissis*), R. Grasso et al. - The Trigger and Data Acquisition for the NEMO-Phase 2 Tower - 6th International Workshop on Very Large Volume Neutrino Telescopes, VLVnT 2013, AIP Conference Proceeding, 1630,158-162 (2014); doi: 10.1063/1.4902796

[22] A. Scordino, A. Campisi, R. Grasso, R. Bonfanti, M. Gulino, L. Iauke, R. Parenti, F. Musumeci. Delayed luminescence to monitor programmed cell death induced by Berberine on thyroid cancer cells. Journal of Biomedical Optics. 2014, 19(11), 117005. doi: 10.1117/1.JBO.19.11.117005

[23] S. Adrián-Martínez, (*omissis*), R. Grasso, et al. Deep sea tests of a prototype of the KM3NeT digital optical module. European Physical Journal C. 2014, 74, 3056; doi: 10.1140/epjc/s10052-014-3056-3

[24] A. Scordino, I. Baran, M. Gulino, C. Ganea, R. Grasso, H.J. Hugo, F. Musumeci - Ultra-weak Delayed

Luminescence in cancer research: a review of the results by the ARETUSA equipment - Journal of Photochemistry & Photobiology B - Biology. 2014, 139, 76-84; doi: 10.1016/j.jphotobiol.2014.03.027

[25] T. Chiarusi, (*omissis*), R. Grasso, et al. Status and first results of the NEMO Phase-2 tower. Journal of Instrumentation. 2014, 9 (03), article id. C03045; doi: 10.1088/1748-0221/9/03/C03045

[26] I. Baran, D. Ionescu, S. Privitera, A. Scordino, M.M. Mocanu, F. Musumeci, R. Grasso, et al. Mitochondrial respiratory complex I probed by delayed luminescence spectroscopy. Journal of Biomedical Optics, 2013, 18(12), 127006; doi: 10.1117/1.JBO.18.12.127006

[27] R. Grasso, S. Tudisco, C. Piemonte, D. Lo Presti, A. Anzalone, F. Musumeci, A. Scordino, N. Serra, N. Zorzi - New bi-dimensional SPAD array for Time Resolved Single Photon Imaging - Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A. 2013, 718, 566:568; doi: 10.1016/j.nima.2012.11.136

[28] R. Grasso, S. Tudisco, A. Anzalone, F. Musumeci, A. Scordino, A. Spitaleri, R. Anzalone, G. D'Arrigo, F. La Via - A new position sensitive anode for plasmas diagnostic - Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A. 2013, 720, 122:124; doi: 10.1016/j.nima.2012.12.020

[29] I. Baran, C. Ganea, S. Privitera, A. Scordino, V. Barresi, F. Musumeci, M.M. Mocanu, D.F. Condorelli, I. Ursu, R. Grasso, et al. Detailed analysis of apoptosis and delayed luminescence of human leukemia Jurkat T-cells after proton-irradiation and treatments with oxidant agents and flavonoids. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2012, Article ID 498914; doi:10.1155/2012/498914

[30] F. Musumeci, R. Grasso, L. Lanzanò, A. Scordino, A. Triglia, S. Tudisco, M. Gulino. Delayed luminescence: a novel technique to obtain new insights into water structure. Journal of Biological Physics. 2012, 38(1), 181:195; doi: 10.1007/s10867-011-9245-5

[31] M. Gulino, R. Grasso, L. Lanzanò, A. Scordino, A. Triglia, S. Tudisco, F. Musumeci. Lifetime of Low-density Water domains in salt solutions by time-resolved Delayed Luminescence. Chemical Physics Letters. 2010, 497, 99:102; doi: 10.1016/j.cplett.2010.07.100

[32] I. Baran, C. Ganea, A. Scordino, F. Musumeci, V. Barresi, S. Tudisco, S. Privitera, R. Grasso, et al. Effects of Menadione, Hydrogen Peroxide, and Quercetin on Apoptosis and Delayed Luminescence of Human Leukemia Jurkat T- Cells. Cell Biochem Biophys. 2010, 58, 169:179. doi: 10.1007/s12013-010-9104-1

[33] A. Campisi, M. Gulino, R. Acquaviva, P. Bellia, G. Raciti, R. Grasso, et al. Reactive oxygen species levels and DNA fragmentation on astrocytes in primary culture after acute exposure to low intensity microwave electromagnetic field. Neuroscience Letters. 2010, 473, 52:55; doi: 10.1016/j.neulet.2010.02.018

[34] A. Scordino, R. Grasso, M. Gulino, L. Lanzanò, F. Musumeci, G. Privitera, M. Tedesco, A. Triglia, L. Britzhik. Delayed luminescence from collagen as arising from soliton and small polaron states. International Journal of Quantum Chemistry. 2010, 110, 221-229; doi: 10.1002/qua.22010

[35] A. Scordino, R. Grasso, M. Gulino, L. Lanzanò, et al. Hydration effects on photophysical properties of collagen. In: Self Organization of Molecular Systems: from Molecules and Clusters to Nanotubes and Proteins, N. Russo, V.Ya. Antonchenko and E.S. Kryachko Eds, NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology XIV. 2009, 359-383. Springer, Dordrecht (The Netherlands). ISSN: 1874-6489, ISBN: 978-90-481-2483-1; doi: 10.1007/978-90-481-2590-6\_17

[36] A. Scordino, F. Musumeci, M. Gulino, L. Lanzanò, S. Tudisco, L. Sui, R. Grasso, A. Triglia. Delayed luminescence of microalgae as indicator of metal toxicity. Journal of Physics D -Applied Physics. 2008, 41, 155507; doi: 10.1088/0022-3727/41/15/155507

[37] L. Lanzanò, R. Grasso, M. Gulino, P. Bellia, F. Falciglia, A. Scordino, S. Tudisco, A. Triglia, F. Musumeci. Corresponding measurements of delayed luminescence and impedance spectroscopy on acupuncture points. Indian Journal of Experimental Biology. 2008, 46, 364:370

#### "LNS Activity Report"

[38] R. Grasso, F.P. Cammarata, L. Minafra, V. Marchese, G. Russo, L. Manti, F. Musumeci, A. Scordino (Ethics collaboration). Delayed luminescence in a multiparameter approach to evaluation and reduction of radiobiological risks. LNS - INFN Activity Report 2015-2016, ISSN 1827-1561, pp.267- 268 (2018)

[39] R. Grasso, T. Abe, G.A.P. Cirrone, G. Cuttone, M. Gulino, F. Musumeci, F. Romano, H. Ryuto, A.

- Scordino. Ultraweak delayed luminescence can monitor the effects of ion irradiation on seedlings growth. LNS - INFN Activity Report 2015-2016, ISSN 1827-1561, pp.269- 270 (2018)
- [40] R. Grasso, A. Campisi, M. Gulino, R. Bonfanti, C. Carbone, G. Puglisi, F. Musumeci, A. Scordino. Effects of drug-loaded nanostructured lipid carrier on glioblastoma cell cultures investigated by delayed luminescence spectroscopy. LNS - INFN Activity Report 2015-2016, ISSN 1827-1561, pp.271- 272 (2018)
- [41] R. Grasso, G. La Rosa for SMO, Km3Net Italia, EMSO Collaborations. First results on underwater acoustic background in Capo Passero: towards monitoring station for the European Marine Strategy. LNS - INFN Activity Report 2013-2014, ISSN 1827-1561, pp.149-150 (2016)
- [42] R. Grasso, S. Viola for SMO, Km3Net Italia, EMSO Collaborations - Hydrophone calibration of the SMO acoustic antenna. LNS - INFN Activity Report 2013-2014, ISSN 1827-1561, pp.153-154 (2016)
- [43] I. Baran, A. Scordino, D. Ionescu, S. Privitera, R. Grasso, M. Gulino, F. Musumeci, I.T. Tofolean, C. Ganea. Functional characterization of mitochondrial respiratory complex I by delayed luminescence spectroscopy. LNS - INFN Activity Report 2013-2014, ISSN 1827-1561, pp. 227-228, (2016)
- [44] Scordino, A. Campisi, R. Grasso, R. Bonfanti, M. Gulino, R. Parenti, F. Musumeci. Apoptotic pathway induced by Berberine on thyroid cancer cell lines monitored by delayed luminescence. LNS - INFN Activity Report 2013-2014, ISSN 1827-1561, pp.229-230 (2016)
- [45] G. Larosa, S. Viola (for the Km3Net Italia, EMSO-Italia and SMO team). The acoustic detectors network in the Central Mediterranean Sea. LNS- INFN Activity Report 2013-2014 , ISSN 1827-1561, pp.147-148 (2016)
- [46] V. Sciacca, F. Caruso et al. for SN1, EMSO and SMO collaborations. Deep-Sea multidisciplinary observatories: SMO&EMSO infrastructure for the long term acoustic monitoring of cetaceans. INFN Activity Report 2013-2014, ISSN 1827-1561, pp.151-152, (2016)
- [47] A. Spitaleri, A. Anzalone, S. Tudisco, R. Grasso, M. La Cognata, L. Lamia, F. Musumeci, S. Romano. A 2D hydrodynamic simulation code for the calculation of d+d fusion reaction rates in laser generated plasma. LNS - INFN Activity Report 2011-2012, ISSN 1827-1561, pp.227-229 (2012)
- [48] R. Grasso, S. Tudisco, C. Piemonte, D. Lo Presti, A. Anzalone, F. Musumeci, A. Scordino, N. Serra, N. Zorzi. A new prototype of bi-dimensional SPADs array for Time Resolved Single Photon Imaging. LNS - INFN Activity Report 2011-2012, ISSN 1827-1561, pp.302-303 (2012)
- [49] I. Baran, (*omissis*), R. Grasso, et al. Apoptosis and delayed luminescence of human leukemia jurkat T-cells after proton-irradiation and treatments with oxidant agents and flavonoids. LNS-INFN Activity Report 2011-2012, ISSN 1827-1561, pp. 325- 328 (2012)
- [50] I. Baran, (*omissis*), R. Grasso, et al. Effects of the mitochondrial respiration inhibitor, rotenone, on apoptosis, clonogenic survival and delayed luminescence of human leukemia jurkat T-cells. LNS-INFN Activity Report 2011-2012, ISSN 1827-1561, pp. 329-332 (2012)
- [51] M. Gulino, R. Grasso, S. Privitera, L. Lanzanò, A. Scordino, A. Triglia and F. Musumeci. DL measurements and water structures. LNS- INFN Activity Report 2010, ISSN 1827-1561, pp.218-221 (2011)
- [52] A. Scordino, T. Abe, S. Cherubini, G.A.P. Cirrone, E. Costanzo, G. Cuttone, R. Grasso, T. Kamara, C. Leonardi, F. Musumeci, S. Privitera, H. Ryuto, F. Romano, A. Tribulato, A. Triglia, M. Gulino. Effects of ion irradiation on mung bean growth. LNS-INFN Activity Report 2010, ISSN 1827-1561, pp.222-224 (2011)
- [53] N. Gambino, A. Anzalone, R. Anzalone, A. Bonanno, S. Gammino, D. Mascali, R. Miracoli, F. Musumeci, D. Leanza, R. Grasso, et al. Studies of astrophysical plasmas in laboratory by laser ablation. LNS-INFN Activity Report 2009, ISSN 1827-1561, pp. 166-169 (2010)
- [54] M. Gulino, T. Abe, S. Cherubini, E. Costanzo, G. Cuttone, G.A.P. Cirrone, C. Leonardi, P. Lojacono, R. Grasso, T. Kamara, L. Lanzanò, F. Musumeci, S. Privitera, H. Ryuto, F. Romano, A. Scordino, A. Tribulato. First results from heavy-ion beams irradiation facility at LNS-INFN ablation - LNS-INFN Activity Report 2009, ISSN 1827-1561, pp. 221-223 (2010)
- [55] I. Baran, C. Ganea, A. Scordino, F. Musumeci, V. Barresi, S. Tudisco, S. Privitera, R. Grasso, et al. Correlation between delayed luminescence and oxidative stress-induced apoptosis in human leukaemia jurkat T-cells - LNS-INFN Activity Report 2009, ISSN 1827-1561, pp.242-245 (2010)

- [56] I. Baran, C. Ganea, A. Scordino, V. Barresi, F. Musumeci, S. Tudisco, S. Privitera, R. Grasso, et al. Apoptosis, cell cycle and delayed luminescence of human leukemia jurkat T-cells under proton-irradiation and oxidative stress conditions. LNS-INFN Activity Report 2009, ISSN 1827-1561, pp.246-249 (2010)
- [57] M. Gulino, R. Grasso, L. Lanzanò, A. Scordino, A. Triglia, S. Tudisco, F. Musumeci. Delayed luminescence of aqueous ionic solutions. LNS-INFN Activity Report 2008, ISSN 1837-1561, pp.199 -202 (2009)
- [58] M. Gulino, T. Abe, E. Costanzo, G. Cuttone, G.A.P. Cirrone, G. Di Rosa, C. Leonardi, R. Grasso, et al. Ion beam application in the enhancement of biodiversity - LNS-INFN Activity Report 2008, ISSN 1837-1561, pp.203 -205 (2009)
- [59] I. Baran, C. Ganea, A. Scordino, F. Musumeci, S. Tudisco, S. Privitera, R. Grasso, et al. Effects of menadione and quercetin on apoptosis and delayed luminescence of human leukaemia jurkat T cells. LNS-INFN Activity Report 2008, ISSN 1837-156, pp.241-270 (2009)
- [60] I. Baran, C. Ganea, F. Musumeci, S. Tudisco, A. Scordino, S. Privitera, L. Lanzanò, R. Grasso, L. Sui, V. Baran. Effects on the bioflavonoid quercetin on delayed luminescence of hydrogen peroxide-treated yeast cells. LNS-INFN Activity Report 2007, ISSN 1827-1561, pp.199-201 (2008)
- [61] M. Gulino, T. Abe, E. Costanzo, G. Cuttone, G.A.P. Cirrone, G. De Luca, C. Leonardi, P. Lojacono, R. Grasso, et al. Ion beam irradiation system for biological samples - LNS-INFN Activity Report 2007, ISSN 1827-1561, pp.213 -214 (2008)

#### Abstract in riviste

- [62] R. Grasso, F. Musumeci, L. Brizhik, A. Scordino - Delayed luminescence and its dependence on nonlinear organized structures based glucose monomers - OSA Advanced Photonics 2018 (BGPP, IPR, NP, NOMA, Sensors, Networks, SPPCom, SOF). 2-5 luglio 2018, Zurigo (Svizzera).
- [63] A. Scordino, I. Baran, R. Bonfanti, A. Campisi, C. Ganea, R. Grasso, et al. - Delayed Luminescence Spectroscopy to Monitor Mitochondrially Targeted Effects of Cell Proliferation Inhibitors - Ultra-weak Photon Emission From Living Systems Conference (June 21-23, 2013, Olomouc, Czech Republic) - Journal of Acupuncture and Meridian Studies 6 (5), 281 Conference Abstracts (2013)
- [64] A. Scordino, F. Falciglia, M. Gulino, R. Grasso, L. Lanzanò, F. Musumeci, A. Triglia, S. Tudisco (2009). Water domains investigated by delayed luminescence. In: VII European Biophysics Congress EBSA 2009. Genova, Italia, July 11-15, 2009 - European Biophysics Journal 38 (Suppl 1), S126 (2009)

#### Abstract in atti di congressi

- [65] Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Rapicavoli R.V., Sposito G., et al. - Non thermal effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on neural cells- FisMat2019. September 30 - October 4, 2019. Department of Physics and Astronomy "E. Majorana", University of Catania, Catania, Italy
- [66] Rapicavoli R.V., Caggia C., (*omissis*), Scordino A., Grasso R.- Ultra-weak optical photons emission: a non-invasive tool to evaluate the status of biological systems- 5th International conference of microbial diversity 2019. 25-27 September 2019. Monastero dei Benedettini, University of Catania, Catania, Italy
- [67] Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Rapicavoli R.V., Sposito G., Triglia A., Scordino A., Campisi A.- Delayed Luminescence by an in vitro model for the study of mechanism involved in Alzheimer's disease - 2019 ESP-IUPB World Congress, Barcellona (Spagna). 25-30 Agosto 2019.
- [68] Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Raciti G., Sposito G., Triglia A., Scordino A., Campisi A. - Non-thermal effects of radiofrequency electromagnetic fields exposure on neural stem cells - 5th International symposium "Biophysical aspects of complexity in health and disease", , Milano, Italia, 12-13 ottobre 2018.
- [69] Grasso R., Baran I., Campisi A., Cammarata F. P., Musumeci F., Niggli J. H., Triglia A., Scordino A. - Delayed Luminescence in cancer research - 5th International symposium "Biophysical aspects of complexity in health and disease", Milano, Italia, 12-13 ottobre 2018.
- [70] Scordino A., Grasso R., Gulino M., Musumeci F., Triglia A. - Water structuring in aqueous solutions investigated by delayed luminescence - 5th International Symposium "Biophysical Aspects of Complexity in Health and Disease" , Milano, Italia, 12-13 ottobre 2018.
- [71] Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., Sposito G., Triglia A., Scordino A., Campisi A. - Effetti non

termici dell'esposizione di cellule neurali staminali a campi elettromagnetici a radio frequenza - XVIII Convegno Nazionale SIRR", Roma, Italia, 10-13 settembre 2018.

[72] Grasso R., Cammarata F. P., Minafra L., Marchese V., Russo G., Manti L., Musumeci F., Scordino A. - Uso della delayed luminescence per monitorare gli effetti delle radiazioni ionizzanti - XVIII Convegno Nazionale SIRR" (Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni), Roma, Italia, 10-13 settembre 2018.

[73] Grasso R., Gulino Marisa, Giuffrida F., Agnello M., Musumeci F., Scordino A. - A Delayed Luminescence probe to discriminate seed lots with different vigor - 104° Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Arcavacata di Rende (CS), Italia, 17-21 Settembre 2018.

[74] Grasso R., Pellitteri R., Musumeci F., et al. Effects of electromagnetic field at low intensity exposure on neural cells - 104° Congresso Nazionale SIF, Arcavacata di Rende (CS), Italia, 17-21/09/2018.

[75] Grasso R., Musumeci F., Brizhik L., et al. Organized structures based glucose monomers studied using Delayed Luminescence - 104° Congresso Nazionale SIF, Arcavacata di Rende (CS), Italia, 17-21/09/2018.

[76] Grasso R., Musumeci F., Brizhik L., Scordino A.- Delayed luminescence and its dependence on nonlinear organized structures based glucose monomers - OSA Advanced Photonics 2018 (BGPP, IPR, NP, NOMA, Sensors, Networks, SPPCom, SOF), Zurigo, Svizzera, 2-5 luglio 2018.

[77] Pellitteri R., Grasso R., Musumeci F., et al. Effect of electromagnetic field at low intensity exposure on neural cells and implication regarding neurodegenerative processes - 11th FENS (Federation of European Neuroscience Societies) Forum of Neuroscience, Berlin, Germany, 7-11 July 2018.

[78] R. Pellitteri, (*omissis*), R. Grasso. Neural cell responses to radiofrequency electromagnetic field exposure: implications regarding oxidative stress and neurodegeneration - XXVII Convegno Nazionale gruppo italiano per lo studio della neuromorfologia (G.I.S.N.), Bologna, Italia, 30/11/2017 - 01/12/2017.

[79] R. Grasso, F.P. Cammarata, L. Minafra, V. Marchese, G. Russo, et al. Using Delayed luminescence to evaluate radiobiological risks - 103° Congresso Nazionale SIF, Trento, Italia, 11-15 Settembre 2017.

[80] R. Grasso, M. Gulino, F. Musumeci, A. Scordino - Water structures in cryoprotectant solutions studied by Delayed Luminescence - 103° Congresso Nazionale SIF, Trento, Italia, 11-15 Settembre 2017.

[81] A. Campisi, (*omissis*) R. Grasso - Effect of electromagnetic field at low intensity on primary nervous cell cultures - "Light on the Architecture of Life" (LACE17), Siracusa Italia, 11-15 settembre 2017.

[82] R. Grasso, F.C. Cammarata, L. Minafra, V. Marchese, G. Russo, L. Manti, et al. Delayed luminescence in a multiparametric approach to evaluation and reduction of radiobiological risks - 2017, European conference on Biomedical Optics (ECBO), Messe München, Monaco (Germania), 25-29 Giugno 2017.

[83] R. Grasso, et al. Delayed luminescence to monitor effects of ion irradiation on green soya seeds - 102° Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Padova, Italia, 26 - 30 Settembre 2016.

[84] R. Grasso, et al. The effects of nanostructured lipid carrier on human glioblastoma cells investigated by delayed luminescence spectroscopy. 102° Congresso Nazionale SIF, Padova, Italia, 26-30/09/2016.

[85] R. Grasso, et al. Delayed luminescence spectroscopy from human glioblastoma cells to monitor the effects of drug-loaded nanostructured lipid carrier - Joint Meeting of the First Joint Congress of the French and Italian Photochemists and Photobiologists, Bari, Italia, 19-23 settembre 2016.

[86] R. Grasso, et al. The delayed luminescence spectroscopy as tool to investigate the cytotoxic effect on human cancer cells of drug-loaded nanostructured lipid carrier - SPIE Photonic Europe- Biophotonics: Photonic Solutions for Better Health Care, Bruxelles, Belgio, 3-7 Aprile 2016.

[87] A. Scordino, R. Grasso, M. Gulino, F. Musumeci - Effects of cell proliferation inhibitors investigated by delayed luminescence spectroscopy - FISMAT 2015, Italian National Conference on Condensed Matter Physics (Including Optics, Photonics, Liquids, Soft Matter), Palermo, Italia, 28/09/2015 - 02/10/ 2015.

[88] R. Grasso, (*omissis*), SMO, KM3NeT Italia e EMSO - L'antenna acustica KM3NeT Italia - SMO: analisi del rumore acustico sottomarino a larga banda - 41° Convegno Nazionale AIA e Seminari GAA e GAE, Pisa, Italia, 17-19 Giugno 2014.

[89] G. Larosa, F. Caruso, P. Inerra, R. Grasso, (*omissis*), SMO, KM3NeT Italia e EMSO collaboration- La rivelazione acustica in acqua: le infrastrutture nella Sicilia orientale e la sua multidisciplinarietà - Atti 41° AIA, Pisa, Italia, 17-19 giugno 2014.

- [90] F. Caruso, G. Bellia, E. De Domenico, P. Insera, R. Grasso, (*omissis*), SMO, KM3NeT Italia e EMSO collaboration - Stazioni acustiche cablate in ambiente marino profondo per lo studio del capodoglio (*Physeter Macrocephalus*) - Atti 41° AIA, Pisa, Italia, 17-19 giugno 2014.
- [91] S. Pulvirenti, P. Insera, F. Caruso, G. Giovanetti, R. Grasso, (*omissis*), SMO, KM3NeT Italia e EMSO collaboration - Analisi del rumore acustico sottomarino e correlazione con il traffico navale presente nell'area del golfo di Catania - Atti 41° AIA, Pisa, Italia, 17-19 giugno 2014.
- [92] F. Caruso, G. Riccobene, F. Simeone, G. Bellotti, F. Ameli, G. Bellia, E. De Domenico, R. Grasso, et al.- The SMO-KM3NeT Italia acoustic array: technological innovation for cetacean bioacoustics - 28th European Cetacean Society Conference, Liege, Belgium, 5th - 9th April, 2014.
- [93] F. Caruso, V. Sciacca, G. Bellia, C. Giacomina, R. Grasso, (*omissis*) per conto delle collaborazioni SMO, KM3NeT Italia ed EMSO - Osservatori multidisciplinari in ambiente profondo per il monitoraggio acustico passivo dei cetacei - 45° Congresso della Società Italiana di Biologia Marina, Venezia, 19-23 maggio 2014.
- [94] A. Scordino, C. Colleoni, S. Esposito, R. Grasso, M. Gulino, F. Musumeci, D. Romeli, G. Rosace, G. Salesi - Water features on silica gel surfaces investigated by Delayed Luminescence - Eights Annual Conference on the Physics, Chemistry and Biology of Water, Borovets, Bulgaria, 22-25 ottobre 2013.
- [95] G. Riccobene, F. Simeone, (*omissis*), R. Grasso (*omissis*) for the SMO and KM3NeT-Italia Teams - The SMO-KM3NeT Italia Acoustic array: technological innovative solutions and first results - "EMSO Ocean Observatories Challenges and Progress" - Rome, Italia, 13-15 novembre 2013.
- [96] F. Ameli, L. Beranzoli, (*omissis*) R. Grasso, (*omissis*), EMSO-Italia and SMO Teams. EMSO Meeting - The acoustic detection infrastructure in East Sicily: a joint EMSO-KM3NeT open infrastructure - "EMSO Ocean Observatories Challenges and Progress" - Rome, Italia, 13-15 novembre 2013.
- [97] G. Bellia, L. Beranzoli, (*omissis*), R. Grasso, (*omissis*) for the EMSO-Italia and SMO Teams - A multidisciplinary approach in the analysis of the low frequency hydrophone aboard the NEMO-SN1 observatory of EMSO: first results on shipping noise and bioacoustics - "EMSO Ocean Observatories Challenges and Progress" - Rome (Italia) - November 13-15, 2013.
- [98] A. Scordino, I. Baran R. Bonfanti, A. Campisi, C. Ganea, R. Grasso, et al. - Delayed Luminescence spectroscopy in cancer research - XCIX Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica - Book of Abstracts p. 12023, Trieste, Italia, 27 settembre 2013.
- [99] A. Scordino, I. Baran, R. Bonfanti, A. Campisi, C. Ganea, R. Grasso, et al. - Delayed Luminescence spectroscopy to monitor mitochondrially targeted effects of cell proliferation inhibitors - Ultra-weak Photon Emission From Living Systems Conference, Olomouc, Czech Republic, June 21-23, 2013 - Abstract on Journal of Acupuncture and Meridian Studies 6 (2013) 281.
- [100] A. Scordino, (*omissis*), R. Grasso, F. Musumeci, R. Parenti - New insights into application of Delayed Luminescence in cancer research - Photodynamic Therapy and Photodiagnosis in Clinical Practice - 9th International Symposium 2012, Brixen / Bressanone, October 16-20, 2012.
- [101] R. Grasso, et al. - New bi-dimensional SPAD arrays for Time Resolved Single Photon Imaging - Meeting on Frontier Detector for Frontier Physics, La Biodiola, Italia, 20-26 Maggio 2012.
- [102] S. Tudisco, R. Grasso, et al. - Toward a Time Resolved Single Photon Image Sensor based on SPAD array - International Workshop on New Photon-detectors 2012, LAL Orsay, Francia, 13-15 giugno 2012.
- [103] Tudisco S, (*omissis*), Grasso R., et al. Ions acceleration driven by prompt electrons emission in ns-laser generated plasma at moderate intensity  $I=10^{12}W/cm^2$ . EPS/ICPP, Stockholm, Sweden, 2-6 July 2012.
- [104] R. Grasso, et al. - A new position sensitive anode for plasmas diagnostic - "2nd International Conference on Frontiers in Diagnostic Technologies", Frascati (Italia), 28-30 novembre 2011.
- [105] S. Tudisco, (*omissis*), R. Grasso, et al. - Determination of the temporal and spatial structure of the self generated electric field in a laser-produced plasma through a hydrodynamical model - "4th International Conference on Superstrong Fields in Plasmas" - Varenna, Italia, 3- 9 October 2010.
- [106] M. Gulino, R. Grasso, et al. Time resolved delayed luminescence to investigate water domains. XX Congresso Nazionale SIBPA - Società Italiana di Biofisica Pura e Applicata, 2010.
- [107] N. Gambino, (*omissis*), R. Grasso, et al. Internal structure of laser generated plasma plumes. 31st

European Conference on Laser Interaction with Matter, Budapest, Hungary, 6-10 September 2010.

[108] N. Gambino, (*omissis*), R.Grasso, et al. Investigation about the internal structure of a laser generated plasma plume. 24th Symposium on Plasma Physics and Technology. Praga, 14-17 June 2010.

[109] N. Gambino N, D. Mascali, S. Tudisco, A. Anzalone, S. Gammino, R. Grasso, et al. Investigation of laser generated plasmas expanding in vacuum and in a background gas by means of Time-Of-Flight measurements. 37th EPS Conference on Plasma Physics, Dublin, Ireland, 2010.

[110] D. Mascali, N. Gambino, S. Tudisco, A. Anzalone, A. Bonanno, S. Gammino, R. Grasso, et al. Calculation of fusion reaction rates at extremely low energies in laser generated plasmas. 274 IAU Symposium, Advanced in Plasma Astrophysics conference, Giardini-Naxos, Italia, 2010.

[111] N. Gambino, D. Mascali, S. Tudisco, A. Anzalone, S. Gammino, R. Grasso, et al. Investigation of laser generated plasmas expanding in vacuum and in a background gas by means of Time-Of-Flight measurements. Proc. EPS Conference on Plasma Physics, Dublin, Ireland, 2010.

[112] F. Musumeci, R. Grasso, et al. Aqueous Ionic Solutions Investigated by Time Resolved Delayed Luminescence. In: Fourth Annual Conference on the Physics, Chemistry and Biology of Water. Vermont Photonics Inc., Mount Snow, West Dover, Vermont, October 22-25, 2009.

[113] A. Triglia, (*omissis*) R. Grasso, et al. Non-thermal effects of electromagnetic waves on primary cultures of astrocytes. XCV Congresso Nazionale SIF, Bari, 28 Settembre - 3 Ottobre 2009.

[114] A. Scordino, F. Falciglia, M. Gulino, R. Grasso, et al. Water domains investigated by delayed luminescence. XCV Congresso Nazionale SIF. Bari, Italia, 28 Settembre - 3 Ottobre 2009.

[115] A. Triglia, (*omissis*), R. Grasso et al. Misure combinate di spettroscopia d'impedenza e luminescenza a tempi lunghi su carne suina. XCV Congresso Nazionale SIF. Bari, Italia, 28 Settembre - 3 Ottobre 2009.

[116] A. Campisi, (*omissis*), R. Grasso, et al. DNA fragmentation in primary rat astroglial cell cultures exposed to low intensity 900 MHz electromagnetic fields. 54th National Meeting of the Italian Society of Biochemistry and Molecular Biology, 23rd - 27th September 2009.

[117] Scordino A., F. Falciglia, M.Gulino, R.Grasso, L.Lanzanò, F.Musumeci, A.Triglia, S.Tudisco (2009). Water domains investigated by delayed luminescence. In: VII European Biophysics Congress EBSA 2009. Genova, Italia, July 11-15, 2009 - European Biophysics Journal 38 (Suppl 1), S126 (2009).

[118] R. Grasso, et al. - Ion beam application in the enhancement of biological diversity. XCIV Congresso Nazionale SIF - Società Italiana di Fisica, Genova, 22-27 Settembre 2008.

[119] R. Grasso, et al. La propagazione della delayed luminescence nel collagene. XCIV Congresso Nazionale SIF- Società Italiana di Fisica. Genova, 22-27 Settembre, 2008.

[120] E. Costanzo, M. Gulino, R. Grasso, et al. Delayed luminescence as a tool to test germinative performance of single seed. XIX Congresso Nazionale SIBPA. Roma, 17-20 settembre 2008.

[121] L. Lanzanò, (*omissis*), R. Grasso, et al. Detection of heavy metals pollution in water by delayed luminescence of microalgae. XCIV Congresso Nazionale SIF . Genova, 22-27 Settembre, 2008.

[122] P. Bellia, F. Falciglia, R. Grasso, et al. Dielectric permittivity and direct - bounded water in biological tissues. XCII Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica. Torino, 18-23 Settembre 2006.

[123] P. Bellia, F. Falciglia, R. Grasso et al. Misure dirette della propagazione di solitoni in catene polipeptidiche. XCII Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica. Torino, 18-23 Settembre 2006.

Data

14/09/2020

Luogo

Motta Sant'Anastasia