



Società Chimica Italiana

## La Chimica nella Scuola

1° Convegno Nazionale  
PLS–Scienza dei Materiali

Recco 3 febbraio 2018







## *1° Convegno Nazionale PLS-Scienza dei Materiali*

*Sala Polivalente "Franco Lavoratori"*

*3 febbraio 2018 – Recco*

### **COMITATO ORGANIZZATORE**

Riccardo Carlini  
Nadia Parodi  
Gilda Zanicchi  
Simona Binetti  
Silvano Fusco  
Giovanna Latronico  
Caterina Peragallo

### **COMITATO SCIENTIFICO**

Riccardo Carlini  
Nadia Parodi  
Gilda Zanicchi  
Simona Binetti  
Giuseppe Colafemmina  
Pier Francesco Riccardi  
Anna Vedda  
Ugo Caruso  
Matteo Pierno  
Luciano Ramello  
Claudio Goletti  
Domenica Scarano



## Indice

- 7     **Presentazione**  
*Riccardo Carlini*
- 13    **Programma**
- 17    **Riassunti**
- 19    La termoelettricità: Nuove opportunità da una vecchia idea  
*Dario Narducci*
- 25    Materiali polimerici: proprietà, impieghi, impatto  
sull'ambiente e nella vita di tutti i giorni  
*Marina Alloisio*
- 31    Materiali polimerici per l'energy harvesting e l'Internet  
delle cose  
*Corrado Boragno*
- 33    Caccia alle rocce nelle chiese e nei palazzi di Genova  
*Stefania Bottasso, Riccardo Carlini*
- 41    Vernici termocromiche a base di leuco dyes  
*Sante Cospito*
- 49    Materiali fotocatalitici e qualità dell'aria  
*Michele Di Felice*
- 65    Progetto medioevo: codici medioevali sotto la lente  
*Celestino Fontaneto, Emanuela Gardini, Marco Pezzana,  
Dario Balzaretti, Sara Barino*
- 75    Proprietà insolite dei materiali e fenomeni (apparentemente)  
misteriosi  
*Silvano Fuso*
- 81    Aceto e gamberi: la bioplastica è pronta  
*Angela Percolla*
- 97    Idee per la Scienza dei Materiali (SdM) al liceo  
*Giovanni Pio*
- 103   Luce e il colore in Caravaggio  
*Raffaella De Meo*
- 111   **MATERIA CHIMICA** - Nuovo Testo di Chimica per la  
Scuola Secondaria di Secondo Grado
- 119   **Partecipanti**



# 1° Convegno Nazionale PLS-Scienza dei Materiali: una sfida vincente

Riccardo **Carlini**<sup>1,2,\*</sup>, Nadia **Parodi**<sup>1</sup>, Gilda **Zanicchi**<sup>1</sup>,  
Simona **Binetti**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale – Università di Genova

<sup>2</sup>Liceo Artistico “Klee-Barabino”- Via Giovanni Maggio 5 – Genova

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienza dei Materiali – Università Milano Bicocca

\*Corresponding author: carlini@chimica.unige.it

## **Riassunto**

*Quest'anno, per la prima volta il Piano Lauree Scientifiche (PLS) Scienza dei Materiali ha proposto il 1° Convegno Nazionale PLS-Scienza dei Materiali durante il quale sono stati affrontati aspetti di didattica nella scuola superiore di questa disciplina; è stato inoltre bandito un concorso a premi per premiare i migliori percorsi didattici già realizzati nelle scuole. L'incontro, tenutosi il 23 febbraio 2018 a Recco (GE), ha permesso la diffusione delle conoscenze, il confronto delle metodologie e lo scambio delle competenze che vanno a potenziare la didattica inerente alla scienza dei materiali e alle discipline scientifiche in genere. I risultati sono stati molto soddisfacenti in termini di partecipazione e qualità dei percorsi presentati.*

## **Abstract**

*This year, for the first time the PLS- Materials Science proposed the 1st National Piano Lauree Scientifiche (PLS) Materials Science Conference on February 23, 2018 in Recco (GE) during which many teaching aspects of this discipline in the school were addressed and was banned a competition with prizes to reward the best teaching project on Material Science.. The meeting allowed the dissemination of knowledge, the comparison of methodologies and the exchange of skills that go to enhance the teaching related to the science of materials and scientific disciplines in general. The results were very satisfactory in terms of participation and quality of the formative offer.*

Il Progetto Lauree scientifiche è nato nel 2004 con lo scopo di diffondere la cultura scientifica nelle scuole secondarie di secondo grado per contrastare il significativo calo delle iscrizioni ai corsi di laurea in Chimica, Fisica, Matematica e Scienza dei Materiali riscontrato a partire dagli anni '90 [1]. Inizialmente si è instaurata una stretta collaborazione tra MIUR, Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali e Confindustria che ha contribuito alla concretizzazione dei tre capisaldi del progetto[2,3]:

- divulgazione delle discipline scientifiche nella scuola secondaria di secondo grado tramite attività pratiche, teoriche, laboratori, conferenze etc. concernenti vari aspetti delle discipline stesse;
- formazione e aggiornamento professionale degli insegnanti di discipline scientifiche della scuola secondaria tramite incontri tematici, laboratori di didattica e percorsi sperimentali;
- riduzione del “*gap*” esistente tra scuola - lavoro e scuola - università, grazie all’offerta di *stages* presso Università, enti di ricerca e imprese presenti nel territorio.

Da allora il progetto ha assunto nuove forme, un nuovo nome, nuovi componenti ma non ha perso il suo importantissimo ruolo divulgativo e formativo.

Ormai da qualche anno il progetto lauree Scientifiche ha assunto il nome di Piano Lauree Scientifiche grazie al suo consolidamento nel tessuto dell’istruzione italiana. Esso, oggi, fa parte del progetto “Fondo Giovani” mediante il quale è finanziato e si auspica possa continuare a esercitare le proprie funzioni formative ancora per diversi anni.

Ogni anno aumenta il numero degli studenti e degli insegnanti coinvolti grazie ai numerosi progetti, proposti da decine di Atenei italiani. Cercando di fare un bilancio indicativo, è possibile stimare che in questi anni di attività abbiano partecipato al progetto diverse centinaia di migliaia di studenti affiancati da migliaia di insegnanti. [4-6]

Il PLS-Scienza dei Materiali ha visto il Prof. Michele Catti coordinare il progetto per oltre un decennio. Da qualche anno, il timone è passato alla Prof.ssa Simona Binetti che ha gestito, e continua a farlo, la fase di transizione che ha subito il progetto.

Partecipano al PLS--Scienza dei Materiali nove Atenei italiani: Università Milano Bicocca (Prof. Anna Vedda), Università di Padova (Prof. Matteo Pierno), Università di Torino (Prof. Domenica Scarano), Università del Piemonte Orientale (Prof. Luciano Ramello), Università di Genova (Prof. Nadia Parodi), Università Tor Vergata (Prof. Claudio Goletti), Università di Napoli (Prof. Ugo Caruso), Università di Bari (Prof. Giuseppe Colafemmina) e Università della Calabria (Prof. Pierfrancesco Riccardi).

Grazie all'affiatamento di questo gruppo, se pur non molto numeroso, è stato possibile, in questi anni, realizzare numerosissimi progetti fondati sullo scambio delle competenze e delle conoscenze che ha portato ad ottenere risultati molto soddisfacenti.

Nell'ottica di promuovere questa sinergia e di trasmetterla ad un pubblico più ampio, durante una delle riunioni organizzative si è deciso di fare un salto di qualità con la messa in cantiere di un vero e proprio convegno nazionale durante il quale discutere dei vari aspetti che la scienza dei materiali riveste nella società.

Questa sfida è stata promossa dalla sede di Genova che successivamente è stata investita di questo compito impegnativo ma assai lusinghiero.

Sfruttando l'occasione di un altro convegno centrato sulla scienza dei materiali abbiamo creato le condizioni per proporre un doppio evento.

Il convegno, infatti, organizzato nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche – Scienza dei Materiali, nasce come evento satellite delle “*Giornate sulla termoelettricità*”, (Santa Margherita Ligure, 21-22.02.2018), in occasione del quale saranno presentate le più recenti linee di ricerca della termoelettricità che rappresenta uno degli ambiti più promettenti della disciplina.

Il 1° Convegno Nazionale PLS-Scienza dei Materiali, dedicato a tutti i docenti della scuola secondaria di secondo grado, è stato organizzato con lo scopo di:

- contribuire alla disseminazione della Scienza dei Materiali nella scuola italiana;
- stimolare la progettazione di percorsi didattici centrati sulla disciplina;
- potenziare i collegamenti multidisciplinari della Scienza dei Materiali con il mondo della chimica e della fisica ma non solo; anche con quello della cultura, della medicina, dell'arte e dell'ingegneria etc.;
- promuovere il corretto insegnamento della Scienza dei Materiali rivolto ai giovani delle scuole;
- valorizzare l'efficace interazione tra scuola-università e mondo del lavoro con particolare riferimento alle realtà locali.

Per valorizzare al meglio le potenzialità dell'incontro è stato bandito anche un concorso dedicato ai docenti delle classi terze, quarte e quinte della Scuola Secondaria di Secondo Grado, con particolare riferimento alle discipline inerenti alla Scienza dei Materiali.

I partecipanti hanno presentato un originale intervento didattico, già sperimentato o in forma di progetto, per l'insegnamento e la divulgazione della Scienza dei Materiali nelle scuole secondarie.

Il convegno ha visto la partecipazione di una sessantina di docenti provenienti da tutte le parti d'Italia. L'evento è stata una validissima occasione d'incontro e di discussione.



Sono stati affrontati numerosi argomenti inerenti alla scienza dei materiali, analizzati sotto molti punti di vista relativamente ai diversi gradi d'istruzione. L'intervento dei docenti universitari che hanno esposto le recenti novità nell'ambito della ricerca sulla scienza dei materiali ha contestualizzato al massimo l'importanza che questa disciplina, un po' trascurata, riveste nel campo tecnologico. L'intervento volto alla promozione degli istituti che hanno offerto un vero e proprio indirizzo sulla scienza dei materiali ha mostrato come sia possibili diffondere in modo sistematico questa materia. La proposta del testo "Materia Chimica" (Carlini, Pentimalli, Ed. Principato) ha consentito ai docenti di valutare come l'interdisciplinarietà sia alla base dell'offerta didattica per l'insegnamento delle materie scientifiche e come già i libri di testo possano mettere in risalto queste interconnessioni. L'esposizione, infine, degli elaborati ha offerto a tutti i partecipanti nuovi spunti per la realizzazione di percorsi didattici disciplinari nelle proprie classi, dando la possibilità a tutti di contribuire con commenti, critiche o elogi alle differenti metodologie d'insegnamento.

Tutti i contributi presentati sono stati raccolti e saranno messi a disposizione sul sito del PLS scienza dei materiali in modo da offrire ad altri insegnanti idee e spunti per affrontare l'insegnamento della Scienza dei Materiali. ([www.pls.scienzamateriali.unimib.it](http://www.pls.scienzamateriali.unimib.it)).

Il comitato scientifico ha selezionato sei elaborati che sono stati presentati durante il convegno mediante comunicazione orale. I tre migliori contributi sono stati quindi selezionati dalla giuria al termine delle presentazioni.

Ad essi sono state consegnate le targhe premiali e il materiale didattico-divulgativo oltre che buoni spesa per l'acquisto di materiale didattico per le scuole nei termini di 800 € al primo premio, 500 € al secondo premio e 300 € al terzo premio. Ecco la classifica:

**1° classificato:** *Aceto e gamberi: la bioplastica è pronta* di Angela Percolla et al. - I.T.I. "Cannizzaro" di Catania

**2° classificato:** *Progetto medioevo: codici medioevali sotto la lente* di Celestino Fontaneto et al.- I.T.I. "Omar" di Novara

**3° classificato:** *Vernici termocromiche a base di leuco dyes* di Sante Cospito - I.I.S. "E. Montale - Nuovo I.P.C." di Genova

#### Selezionati ex aequo

► *Caccia alle rocce nelle chiese e nei palazzi di Genova* di Stefania Bottasso et al. - L.A. "Klee-Barabino" - Genova

► *Materiali fotocatalitici e qualità dell'aria* di Michele Di Felice - I.I.S.S. "Elena di Savoia – P. Calamandrei" - Bari

► *Proprietà insolite dei materiali e fenomeni (apparentemente) misteriosi* di Silvano Fuso - I.I.S.S. "Levi" – Ronco Scrivia (GE)



Valutati i feedback dei partecipanti, la produzione degli elaborati e la risonanza che questo evento ha riscontrato, possiamo affermare che occasioni del genere dovrebbero diventare dei punti fissi per la divulgazione scientifica; inoltre, sono nate numerose collaborazioni tra gruppi anche geograficamente molto lontani e si sono rafforzate quelle già esistenti.

La partecipazione di docenti provenienti da territori nei quali non è presente il corso di laurea e quindi il PLS-Scienza dei Materiali deve indurre a far riflettere su quanto sia importante che questo progetto possa continuare a diffondere tutte le potenzialità della Scienza dei Materiali, in autonomia e seguendo le consuete modalità.

La scienza dei materiali, infatti, pur non essendo tra le materie insegnate nella Scuola, risulta essere essenziale per i suoi contenuti che trovano posto nell'insegnamento della fisica, della chimica, della tecnologia; inoltre, essendo la scienza dei materiali intrinsecamente connessa a queste materie, introduce l'interdisciplinarietà, elemento decisivo d'innovazione nella didattica delle scienze. Questa disciplina, come hanno confermato gli insegnanti in questo convegno, offre allo studente continue connessioni tra scienza pura ed applicazioni tecnologico-industriali, stimolando l'interesse e la motivazione all'apprendimento delle scienze, in particolar modo nello studente stesso.

Da diverse parti è arrivata la richiesta di potenziare il progetto, allargarlo anche ad altre sedi, per consolidare il network già esistente, e proporre nuove attività che mettano in risalto l'influenza che la Scienza dei Materiali riveste nel tessuto economico, formativo e tecnologico della società italiana.

Auspichiamo che questo sia solo un punto di partenza per rafforzare il peso che la Scienza dei Materiali ha all'interno del Piano Lauree Scientifiche e che possa essere spunto per proposte analoghe da svolgere in collaborazione con le altre discipline.

### **Bibliografia**

- [1] Documento di avvio del Progetto Lauree Scientifiche (17 giugno 2004)
- [2] Linee guida per l'attuazione del Progetto Lauree Scientifiche (07/03/05)
- [3] Linee Guida Piano Nazionale Lauree Scientifiche (DM 976/2014, art. 3 com. 4 e 5 e art. 4)
- [4] R. Carlini, CNS-Chimica nella Scuola, 2012, 1, 52
- [5] R. Carlini, CNS-Chimica nella Scuola, 2013, 3, 65
- [6] R. Carlini, CNS-Chimica nella Scuola, 2014, 5, 69

## PROGRAMMA

9.30 Registrazione

10.00 Saluti Istituzionali

Prorettore per la formazione dell'Università di Genova – Prof.ssa Michela Tonetti  
Responsabile USR per l'Attuazione dei Progetti Nazionali - Prof.ssa Tiziana Montemarani  
Coordinatore Nazionale PLS-Scienza dei Materiali – Prof.ssa Simona Binetti  
Assessore alla Cultura della Città di Recco – Dott.ssa Maria Caterina Peragallo  
Rappresentante comitato organizzatore – Prof. Riccardo Carlini

### Sessione Seminari Didattici

**Moderatore:** Silvano Fuso

**10.15** *“L'energia che sperperiamo: nuovi materiali per il recupero e la valorizzazione del calore dissipato attraverso la conversione termoelettrica”*

**Prof. Dario Narducci** – Università Milano – Bicocca

**10.45** *“Materiali polimerici: proprietà , impieghi, impatto sull'ambiente e nella vita quotidiana”*

**Prof. Marina Alloisio** – Università degli Studi di Genova

**11.15** *“Materiali polimerici per l'energy harvesting e l'internet delle cose”*

**Prof. Corrado Boragno** – Università degli Studi di Genova

### Sessione Presentazioni

**Moderatore:** Nadia Parodi

**11.45** Presentazione nuovi percorsi didattici di Scienza dei Materiali in Licei Scientifici – (Università degli Studi di Roma - Tor Vergata, Università della Calabria )

**12.10** Presentazione del nuovo testo di Chimica per le Scuola Secondaria di Secondo Grado –“MATERIA CHIMICA” - Riccardo Carlini – Raffaele Pentimalli

**12.30** Termine sessione

**12.40** Pranzo Sociale c/o ristorante “Da Ö Vittorio” di Recco

## **Sessione Contributi**

**Moderatore:** Simona Binetti

**14.30** Stefania Bottasso - *Caccia alle rocce nelle chiese e nei palazzi di Genova*

**14.45** Sante Cospito - *Vernici termocromiche a base di leuco dyes*

**15.00** Michele Di Felice - *Materiali fotocatalitici e qualità dell'aria*

**15.15** Celestino Fontaneto - *Progetto medioevo: codici medioevali sotto la lente*

**15.30** Silvano Fuso - *Proprietà insolite dei materiali e fenomeni (apparentemente) misteriosi*

**15.45** Angela Percolla - *Aceto e gamberi: la bioplastica è pronta*

**16.00** Coffee break

**16.30** Premiazione

**17.00** Saluti e Termine Lavori