

## Relazione delle attività svolte

Il presente documento descrive le attività svolte durante i 3 anni del mio percorso di Dottorato in Ingegneria Industriale (XXXV ciclo). È simile alla prefazione della mia Tesi di Dottorato, ma qui sono riportati i dettagli ed i nomi delle aziende con cui ho collaborato, oltre agli attestati conseguiti. Non sono approfonditi i risultati di alcune ricerche in quanto sono parte integrante della Tesi. Il mio percorso è stato co-finanziato con risorse del Fondo Sociale Europeo (Rif. P.A. 2019-11305/RER) ed era intitolato *“Packaging Alimentare Sostenibile: Life-Cycle Assessment di macchine e impianti di confezionamento evoluti in ottica Industria 4.0”*.

### Attività di ricerca

Durante il primo anno di Dottorato (2019-2020), ho approfondito i concetti di sostenibilità e l'analisi Life Cycle Assessment (LCA) partecipando a fiere, corsi universitari o di formazione, ed ho collaborato nella ricerca di soluzioni di packaging più ambientalmente sostenibili in progetti di cui è stato partner il *Centro Interdipartimentale per il PACKaging (CIPACK)* dell'Università. In particolare, ho effettuato per *Parmalat S.p.A.* un'analisi bibliografica circa lo stato attuale della ricerca sul dibattito “plastica o vetro?” ed ho collaborato ad analizzare tramite LCA i packaging polimerici dell'azienda confrontandoli con contenitori in vetro a rendere e perdere. Ho così dimostrato non solo qual è la soluzione di confezionamento più impattante, ma ho anche ideato un *Marine Litter Indicator* per valutare il contributo dei packaging alimentari ai problemi di inquinamento del mar Mediterraneo.

Nel frattempo, per il progetto *“Piano d'innovazione OltreBio, Filiera etica del Parmigiano Reggiano biologico”* (misura 16.2.1 del Programma di Sviluppo Rurale), ho creato un questionario per indagare la percezione di packaging eco-sostenibile tra i consumatori, evidenziando l'esistenza di un gap tra le loro conoscenze ed i reali dati di impatto ambientale. L'analisi ha inoltre fornito una possibile soluzione per sensibilizzare i consumatori, consentendo loro di fare scelte più consapevoli al punto vendita.

Nel secondo anno di ricerca (2020-2021), ho approfondito tematiche connesse alla Quarta Rivoluzione Industriale. Tramite un'analisi di letteratura sul database Scopus, ho inizialmente dimostrato che i temi della sostenibilità e dell'Industria 4.0 sono diffusi nel settore alimentare, rivelandosi spesso legati: alcune tecnologie possono infatti portare alla riduzione degli sprechi e delle emissioni in acqua, aria e suolo, come ho poi appurato, in un'altra ricerca, con l'analisi di un caso studio sugli Automated Guided Vehicles (AGVs), che danno infatti più benefici ambientali rispetto a uno scenario non automatizzato. Inoltre, in un progetto nato con l'*Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro (INAIL)*, ho indagato la diffusione delle tecnologie 4.0 nelle aziende manifatturiere italiane, dimostrando non solo i vantaggi ottenuti da chi le ha implementate,

ma anche gli ostacoli riscontrati dalle aziende in difficoltà, cercando di identificare i drivers che potranno permetterne una maggiore diffusione futura.

Infine, seguendo il titolo del mio percorso “*Packaging Alimentare Sostenibile*”, ho partecipato ad un progetto di *Ecoinnovazione S.r.l.* consistente in uno scouting tecnologico per l’azienda alimentare *Felsineo S.p.A.*, intenzionata a provare nuove alternative di confezionamento per i propri salumi. Dopo aver caratterizzato otto packaging di prodotti selezionati dall’azienda, ho valutato diversi materiali alternativi di potenziali fornitori: selezionando soluzioni monomateriali o a minor grammatura, ho così consentito di ottenere packaging a minor impatto ambientale rispetto ai precedenti multistrato.

Nel terzo ed ultimo anno (2021-2022), in collaborazione con *GEA Group*, ho analizzato e confrontato tramite LCA il profilo ambientale di due sistemi asettici per la sterilizzazione e il riempimento di preforme e bottiglie per bevande lisce o gassate. Le conclusioni della ricerca hanno permesso di delineare quale fase del ciclo di vita delle macchine alimentari è la più impattante tra la creazione dei componenti, l’utilizzo delle macchine stesse, la loro pulizia e smaltimento finale.

Poi, sono stata coinvolta da *RFID Lab* dell’Università di Parma e dall’ente *GS1 Italy* in un programma di ricerca per analizzare lo stato di adozione della tecnologia Radio Frequency Identification (RFID), creando un questionario che ha consentito di delineare lo stato dell’arte dell’implementazione o sperimentazione della tecnologia nel largo consumo, fashion ed healthcare, comprendendone i punti di forza e di debolezza per favorire la diffusione futura tra gli affiliati GS1.

Infine, negli ultimi mesi ho interagito con tre aziende (*Methis Office Lab*, *Arbizzi*, *Nuovi Profumi*) per aiutarle nell’implementare una strategia verso la sostenibilità ambientale, e ho collaborato ad altri due progetti, con *Imbalplast S.r.l.* e *Rizzoli Emanuelli S.p.A.*, riguardanti il confronto di impatti ambientali di packaging tramite analisi LCA. Tali attività saranno da completare entro dicembre 2022: ne vedrò i risultati durante il percorso di post-Dottorato che ho deciso di intraprendere.

Di seguito si riporta l’elenco dei titoli di progetti con aziende ed enti del territorio in cui ho collaborato:

- «Analisi e comparazione di impatto ambientale di due sistemi di confezionamento per bevande» (*GEA Group*)
- “Piano d’innovazione OltreBio – Filiera etica del Parmigiano Reggiano biologico” (misura 16.2.1 del Programma Sviluppo Rurale)
- «Analisi comparativa di impatto ambientale di diverse tipologie di packaging per semi-conservate ittiche» (*Rizzoli Emanuelli S.p.a.*)
- «Attività propedeutiche a supporto della strategia verso la sostenibilità» (*Methis Office Lab*, *Arbizzi*, *Nuovi Profumi & Demetra Formazione*)
- «Come la tecnologia RFID abilita la supply chain e il retail 4.0» (*RFID Lab & GS1 Italy*)

- «Analisi di soluzioni di packaging per mortadella e prodotti vegani» (Ecoinnovazione S.r.l.)
- «Analisi di letteratura e di impatto ambientale comparato tra contenitori in vetro e bottiglie in PET per la linea Puroblu» (Parmalat S.p.A.)

## Pubblicazioni

Nel corso dei tre anni, sulla base delle ricerche svolte non solo per aziende, ma anche autonomamente, ho pubblicato 9 articoli su riviste scientifiche (Tabella A) ed ho contribuito alla stesura di un capitolo inerente alla tracciabilità degli alimenti nel libro *“Metafisica, filosofia e scienza del cibo”* di R. Rizzo, G. Ferretti, F. Pavesi, G. Vignali, con apporti scientifici e contributi specialistici di E. Bottani, R. Montanari, A. Petroni, F. Vitale, G. Borghesi, M. Catalano, R. Stefanini”, pubblicato da Chiriotti Editori.

*Tabella A: Pubblicazioni su riviste scientifiche nel corso dei 3 anni*

TITOLO	AUTORI	RIVISTA	ANNO	DOI
Industry 4.0 and Intelligent Predictive Maintenance: a survey about the advantages and constraints in the Italian context	Stefanini R. Tancredi G.P. Vignali G. Monica L.	Journal of Quality in Maintenance Engineering	2022	<a href="https://doi.org/10.1108/JQME-12-2021-0096">https://doi.org/10.1108/JQME-12-2021-0096</a>
Manufacturing, use phase or final disposal: where to focus the efforts to reduce the environmental impact of a food machine?	Stefanini R. Barbara B. Vignali G.	Production & Manufacturing Research	2022	<a href="https://doi.org/10.1080/21693277.2022.2110170">https://doi.org/10.1080/21693277.2022.2110170</a>
Non-conventional Stabilization for Fruit and Vegetable Juices: Overview, Technological Constraints, and Energy Cost Comparison	Vignali G. Gozzi M. Pelacci M. Stefanini R.	Food Bioprocess Technology	2022	<a href="https://doi.org/10.1007/s11947-022-02772-w">https://doi.org/10.1007/s11947-022-02772-w</a>
Environmental and economic sustainability assessment of an industry 4.0 application: the AGV implementation in a food industry	Stefanini R. Vignali G.	International Journal Advanced Manufacturing Technology	2022	<a href="https://doi.org/10.1007/s00170-022-08950-6">https://doi.org/10.1007/s00170-022-08950-6</a>
Life cycle assessment of packaged organic dairy product: A comparison of different methods for the environmental assessment of alternative scenarios	Borghesi G. Stefanini R. Vignali G.	Journal of Food Engineering	2022	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110902">https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110902</a>
Benefits and effectiveness of High Pressure Processing on cheese: a ricotta case study	Stefanini R. Ronzano A. Borghesi G. Vignali G.	International Journal of Food Engineering	2021	<a href="https://doi.org/10.1515/ijfe-2021-0023">https://doi.org/10.1515/ijfe-2021-0023</a>
Are consumers aware of products' environmental impacts? Different results between life cycle assessment data and consumers' opinions: the case study of organic Parmigiano Reggiano and its packaging	Borghesi G. Stefanini R. Vignali G.	International Journal of Food Engineering	2021	<a href="https://doi.org/10.1515/ijfe-2021-0025">https://doi.org/10.1515/ijfe-2021-0025</a>
Plastic or glass: a new environmental assessment with a marine litter indicator for the comparison of pasteurized milk bottles	Stefanini R. Borghesi G. Ronzano A. Vignali G.	International Journal of Life Cycle Assessment	2021	<a href="https://doi.org/10.1007/s11367-020-01804-x">https://doi.org/10.1007/s11367-020-01804-x</a>
Shelf life analysis of a ricotta packaged using Modified Atmosphere Packaging or High Pressure Processing	Stefanini R. Vignali G.	International Journal of Food Engineering	2020	<a href="https://doi.org/10.1515/ijfe-2019-0108">https://doi.org/10.1515/ijfe-2019-0108</a>

### Conferenze e seminari

Ho inoltre contribuito alla stesura di ricerche scientifiche che ho presentato a convegni internazionali, tra cui *l'International Food Operations & Processing Simulation Workshop* (2020, 2021, 2022), la *Summer School Francesco Turco* (2020, 2021, 2022) ed il *Sardinia Symposium* (2020). Alcuni di questi si sono tenuti in presenza, ed altri online causa pandemia. Di seguito riporto l'elenco:

1. "Food waste valorisation and techno-economic analyses through simulation's software: a literature review", Tancredi G.P., Stefanini, R., Vignali, G. (2022). 8th International Food Operations & Processing Simulation Workshop, 19-21/09/2022, Rome.
2. "Environmental impact analysis of HPP and PCT decontamination technologies: an LCA comparison" Paini A., Stefanini, R., Vignali G. (2022). 8th International Food Operations & Processing Simulation Workshop, 19-21 september 2022, Rome.
3. "How is possible to reduce the environmental impact of the use phase of food systems?". Stefanini, R., Vignali, G., Bricoli, B. (2022). XXVII Summer School "Francesco Turco, Unconventional Plants, 7-9 september 2022, Sanremo.
4. "The Environmental, Economic and Social Impact of Industry 4.0 in the Food Sector: Descriptive Literature Review", Stefanini R., Vignali G. 10th IFAC Conference on manufacturing, modelling, management and control. 22-24 june 2022, Nantes.
5. "Environmental And Economic Sustainability of Agricultural Waste Collection And Valorization". Vignali G., Stefanini R. (2022) WasteLCA3 - Life Cycle Assessment for Waste Management and Resource Optimization, 5-10 june 2022, Cetraro.
6. "Food engineering systems in the next future: a compromise between sustainability and Industry 4.0". Stefanini R., Vignali G. (2021) XXVI Summer School Francesco Turco, Industrial Systems Engineering.
7. "High pressure processing: a solution to reduce the food waste. A life cycle assessment study". G. Borghesi, A. Ronzano, R. Stefanini, G. Vignali. (2021) Sardinia Symposium 2021, 11-15 october 2021, Santa Margherita di Pula.
8. "Innovation in food polymeric packaging recycling: a comparative assessment of recent alternatives". R. Stefanini, G. Vignali. (2021) Sardinia Symposium 2021, 11-15 october 2021, Santa Margherita di Pula.
9. "Agricultural waste as a source of innovative and compostable composite biopolymers for food packaging: a scientific review". Ronzano A., Stefanini R., Borghesi G., Vignali G. (2021) The 7th FoodOps (online)
10. "Organic and eco-sustainable packaged food products: a possible solution to close the gap between consumer perception and real data" (2020) Stefanini R, Vignali G. XXV edition of the AIDI Summer School Francesco Turco 2020 (online)

11. "The effects of different packaging and pressures on a dairy product treated with the High Pressure Processing" R. Stefanini, G. Vignali (2020) The 6th International Food Operation and Processing Simulation Workshop (online)

Inoltre, ho partecipato come proponente della sessione *"Industry 4.0 and sustainability: applications and research about environmental, social and economic benefits from the fourth Industrial revolution"* insieme ai professori Eleonora Bottani e Giuseppe Vignali, nella conferenza *10th IFAC Conference on manufacturing, modelling, management and control*, tenuta a Nantes dai docenti citati.

Ho anche avuto occasione di partecipare come relatrice a seminari rivolti alle imprese e ai loro stakeholders:

- l'intervento *"Sostenibilità ed economia circolare. Da scelta etica a volano di sviluppo per le PMI"* svoltosi il 5/10/2021 presso il Campus in collaborazione tra il Tecnopolo di Parma e *GIA gruppo imprese*
- il webinar del ciclo Green Talks *"Il vantaggio della sostenibilità e l'analisi del ciclo di vita"* organizzato da *SMA Srl & LabAnalysis Group* il 25/11/2021
- l'intervento presso FICO Eataly World (Bologna) il 21/02/2020 al convegno *"Filiera etica del Parmigiano Reggiano biologico, nuovo standard per il benessere animale e la sostenibilità ambientale"*.

### Corsi seguiti, attestati e certificazioni

Nel corso soprattutto dei primi due anni, ho dedicato diverse ore alla formazione, sia specifica su tematiche di Life Cycle Assessment e sostenibilità, sia generale seguendo dei corsi propedeutici offerti dall'Università di Parma per la scrittura di articoli scientifici, il potenziamento della lingua inglese, ed altri utili per arricchire le basi per le mie ricerche:

- Aggiornamento in materia di salute e sicurezza - corretti stili di vita: alimentazione e lavoro (2022)
- Sostenibilità ambientale dell'industria – prof Giuseppe Vignali (2021)
- Gestione della qualità - prof Giuseppe Vignali (2021)
- Formazione prevenzione e sicurezza sul lavoro per lavoratori, rischio basso e medio (2020)
- Nutrizione umana applicata – prof Pedro Mena (2020)
- Introduzione ai metodi e agli strumenti della ricerca scientifica – prof Stefano Caselli (2019-2020)
- Study skills: English for academic purposes – Prof Anila Ruth Scott-Monkhouse (2020)

Oltre a questi, ho deciso di iscrivermi presso l'Università di Parma al Percorso Formativo PF24, seguendo gli esami di *Psicologia sociale, Psicologia dei processi di sviluppo, Metodologie e tecnologie didattiche, Elementi di pedagogia, pedagogia speciale e didattica dell'inclusione*, ed ottenendo la certificazione di superamento (19/04/2022). Nonostante questi esami non fossero indispensabili ai fini della ricerca, mi sono stati utili per comprendere le eventuali difficoltà degli studenti, imparando a relazionarmi ulteriormente la classe e migliorando le mie attività didattiche previste dal Dottorato.

Inoltre, ho seguito anche alcuni corsi, webinar, scuole e seminari tenutisi online in periodo pandemico. Di seguito riporto gli attestati conseguiti nei corsi tenuti da *Area ISO*, *Rete Italiana LCA*, *2B S.r.l.*, *Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASVIS)* e la *Scuola di Studi Superiori in Alimenti e Nutrizione* con l'azienda *John Bean Technologies (JBT) S.p.A.*



**Rete Italiana LCA** 

ATTESTATO DI FREQUENZA  
CORSO LIFE CYCLE COSTING  
CORSO SOCIAL LIFE CYCLE ASSESSMENT  
SUMMER SCHOOL \_ DIGITAL EDITION 2021  
ASSOCIAZIONE RETE ITALIANA LCA

**Roberta Stefanini**



Summer School 2021  
Associazione Rete Italiana LCA  
Politecnico di Milano  
corso LCA | 14-16 Giugno 2021  
corso LCC | 21-22 Giugno 2021  
corso S-LCA | 22-23 Giugno 2021

IL PRESIDENTE  
DELLA RETE ITALIANA LCA  
Prof. BRENO NOTARNICOLA

IL DIRETTORE DIDATTICO  
Prof.ssa ROBERTA SALOMONE



**Rete Italiana LCA** 

ATTESTATO DI FREQUENZA  
CORSO BASE DI LIFE CYCLE ASSESSMENT  
DIGITAL EDITION 2020

**Roberta Stefanini**



IL PRESIDENTE  
DELLA RETE ITALIANA LCA  
Prof. BRENO NOTARNICOLA

IL DIRETTORE DIDATTICO  
Prof.ssa ROBERTA SALOMONE

23-24-25 Settembre 2020  
POLITECNICO DI MILANO



**areaiso** 

Operatore accreditato per i servizi di istruzione e formazione della Regione Lombardia n. 1116 del 05/12/2018

ATTESTATO DI PARTECIPAZIONE

Nome e cognome corsista: Roberta Stefanini

Ha partecipato al corso:

**INDUSTRIA 4.0**  
Come interconnettere le macchine per un beneficio sicuro

Monte ore frequentato: 2  
Periodo di svolgimento del corso: 13/05/2021

Sede del corso: Corso effettuato in modalità online con utilizzo piattaforma zoom

N° progressivo di registrazione:

Soggetto organizzatore del corso: Area ISO S.r.l. *Rep. della formazione: Ing. Umberto Mauro*  
Data: 13/05/2021 *Luogo: Brescia*

Area ISO S.r.l. - Via G. Oberdan, 126 - 25128 Brescia - C.F./P.IVA: 03952320989 - www.areaiso.it - info@areaiso.it 



**areaiso**

Operatore accreditato per i servizi di istruzione e formazione della Regione Lombardia n. 1116 del 05/12/2018

ATTESTATO DI PARTECIPAZIONE

Nome e cognome corsista: Roberta Stefanini *Codice Fiscale: ST78079425303371*

Luogo e data di nascita: Parma, il 13/05/1994

Ha partecipato al corso e superato l'esame finale del corso per:

**Corso online per Auditor Interno sulla Norma UNI EN ISO 9001:2015**

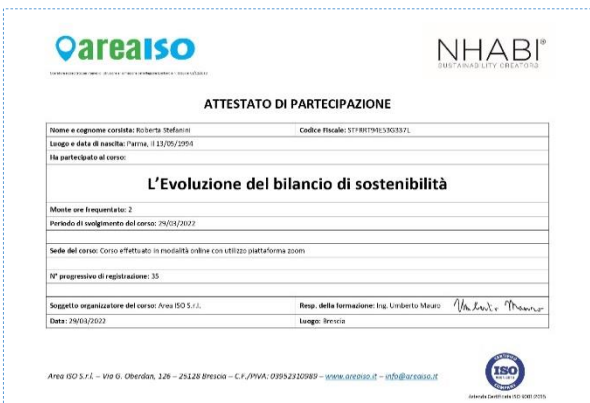
Monte ore frequentato: 4  
Periodo di svolgimento del corso: 11/05/2021


Sede del corso: Corso effettuato in modalità online con utilizzo piattaforma zoom

N° progressivo di registrazione: 500900-20230311-20

Soggetto organizzatore del corso: Area ISO S.r.l. *Rep. della formazione: Ing. Umberto Mauro*  
Data: 11/05/2021 *Luogo: Brescia*

Area ISO S.r.l. - Via G. Oberdan, 126 - 25128 Brescia - C.F./P.IVA: 03952320989 - www.areaiso.it - info@areaiso.it 



**areaiso** 

Operatore accreditato per i servizi di istruzione e formazione della Regione Lombardia n. 1116 del 05/12/2018

ATTESTATO DI PARTECIPAZIONE

Nome e cognome corsista: Roberta Stefanini *Codice Fiscale: ST78079425303371*

Luogo e data di nascita: Parma, il 13/05/1994

Ha partecipato al corso:


**L'Evolutione del bilancio di sostenibilità**

Monte ore frequentato: 2  
Periodo di svolgimento del corso: 29/02/2022

Sede del corso: Corso effettuato in modalità online con utilizzo piattaforma zoom

N° progressivo di registrazione: 35

Soggetto organizzatore del corso: Area ISO S.r.l. *Rep. della formazione: Ing. Umberto Mauro*  
Data: 29/02/2022 *Luogo: Brescia*

Area ISO S.r.l. - Via G. Oberdan, 126 - 25128 Brescia - C.F./P.IVA: 03952320989 - www.areaiso.it - info@areaiso.it 



**areaiso**  

Operatore accreditato per i servizi di istruzione e formazione della Regione Lombardia n. 1116 del 05/12/2018

ATTESTATO DI QUALIFICA

Nome e cognome corsista: Roberta Stefanini *Codice Fiscale: ST78079425303371*

Luogo e data di nascita: Parma, il 13/05/1994

Ha partecipato al corso:

**DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI E CERTIFICAZIONI**

Monte ore frequentato: 2  
Periodo di svolgimento del corso: 25/02/2022

Sede del corso: Corso effettuato in modalità online con utilizzo piattaforma zoom

N° progressivo di registrazione: 016-20220223-34

Soggetto organizzatore del corso: Area ISO S.r.l. *Rep. della formazione: Ing. Umberto Mauro*  
Data: 25/02/2022 *Luogo: Brescia*

Area ISO S.r.l. - Via G. Oberdan, 126 - 25128 Brescia - C.F./P.IVA: 03952320989 - www.areaiso.it - info@areaiso.it 



**GREEN TALKS**

Attestato di partecipazione

conferito a  
**Roberta Stefanini**  
Università degli studi di Parma

per aver preso parte al webinar  
**Il vantaggio della sostenibilità e l'analisi del ciclo di vita**

in data  
25/11/2021  
SMA srl & LabAnalysis Group



**2B** 

Attestato di Partecipazione

**Dott.ssa Roberta Stefanini**

ha partecipato con successo al corso di Life Cycle Assessment e SimaPro tenuto online dal dott. Leo Breedveld nei giorni 10, 11 e 12 febbraio 2021.

Leo Breedveld  
2B Srl

*Leo Breedveld*





### Altre attività: tutorato & docenze

Per tutti e tre gli anni accademici del percorso, ho avuto la possibilità di essere Tutor degli studenti dei corsi di Laurea in *Ingegneria Meccanica* e in *Engineering for the Food Industry*, seguendoli da vicino nelle attività di orientamento e supportandoli durante gli esami. Inoltre, sono stata correlatrice di più di 15 studenti, fornendo loro sostegno e aiuto durante lo svolgimento del tirocinio interno all'Università di Parma e durante la stesura della Tesi di Laurea. Tali attività, mi hanno consentito di approfondire ulteriormente le mie tematiche di ricerca, ampliando anche i confini verso temi nuovi.

Infine, con l'approvazione del collegio di Dottorato ho svolto alcune lezioni per gli studenti degli enti Demetra Formazione, IFOA e CISITA e, nel prepararle, ho acquisito ancora più competenze e dati per i miei studi. Presso l'Università di Parma, nei corsi di Laurea in *Ingegneria Gestionale* ed *Engineering for the Food Industry*, ho tenuto diverse ore di docenza, su indicazione del mio tutor, parte dei corsi di *Food Packaging Technology*, *Gestione della Qualità e Sicurezza*, *Sostenibilità ambientale dell'Industria*. Le tematiche erano le seguenti: Agenda 2030 e i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile, tracciabilità 4.0 per l'industria alimentare, Sostenibilità ambientale e Life Cycle Assessment (LCA) con esercitazioni sul software SimaPro, UNI EN ISO 9001:2015 e applicazioni in ambito manifatturiero-meccanico, digitalizzazione a servizio della qualità di prodotto.