

AI3



# **Materiali e tecnologie ecosostenibili come nuova opportunità**

*a cura di*

**Manuela Ciani Scarnicci**

**Antonella Laino**

**Patrizia Pinelli**

**Annalisa Romani**

*Contributi di*

Laura Bacci, Carlo Maria Bartolini, Riccardo Beltramo, Leonardo Borsacchi, Ilenia Brenna, Cinzia Caneschi, Manuela Ciani Scarnicci, Cristina Cordoni, Sara Di Lonardo, Marco Gatti, Francesca Ieri, Antonella Laino, Angelina Marcelli, Germana Olivieri, Maria Beatrice Pairotti, Patrizia Pinelli, Marco Piu, Annalisa Romani, Arianna Scardigli, Rinaldo Sorgenti, Marco Tondino, Vittorio Vaccari, Enrica Vesce



Copyright © MMXIV  
ARACNE editrice S.r.l.

[www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it)  
[info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it)

via Raffaele Garofalo, 133/ A-B  
00173 Roma  
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-7229-5

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: giugno 2014

# INDICE

- 9 ABSTRACT  
(*Annalisa Romani*)
- 11 SALUTI DEL RETTORE E INTRODUZIONE AL CONVEGNO  
(*Carlo Maria Bartolini*)
- 15 Sessione I  
ENERGIA
- 17 Capitolo I  
CICLICITÀ E SCELTE ENERGETICHE IN UN’OTTICA DI  
LUNGO PERIODO  
(*Angelina Marcelli*)  
1.1 Sviluppo economico e forme energetiche, 17 – 1.2 Cicli economici e innovazioni  
tecnologiche, 19 – 1.3. Paradigmi energetici e processi di sostituzione, 22 – Biblio-  
grafia, 28
- 31 Capitolo II  
LO SVILUPPO E LA CRISI DEL SETTORE ENERGETICO:  
L’IMPATTO ECONOMICO  
(*Manuela Ciani Scarnicci*)  
2.1 Il legame tra economia e ambiente: le risorse energetiche, 31 – 2.2 Il petrolio e il  
mercato, 36 – Bibliografia, 42
- 45 Capitolo III  
OPPORTUNITÀ DI DIVERSIFICAZIONE E DI RILANCIO OF-  
FERTE DAI CONTRATTI SERVIZIO ENERGIA E DALLA  
SPINTA ALL’EFFICIENZA E ALLA SOSTENIBILITÀ ENER-  
GETICA DEGLI EDIFICI  
(*Marco Tondino*)  
3.1 Assopetroli Assoenergia: la nostra storia, 45 – 3.2 Il settore terziario per  
l’energia: valore sociale per il nostro paese, 46 – 3.3 Il risparmio energetico resi-  
denziale in Italia, 48 – 3.4 Una prima sintesi, 53 – 3.5 Il contratto servizio energia,  
53 – 3.6 In conclusione, 59
- 61 Capitolo IV  
L’IMPORTANZA DI DIVERSIFICARE ED EQUILIBRARE IL  
“MIX DI FONTI”  
(*Rinaldo Sorgenti*)  
4.1 Le fonti energetiche, 61 – 4.2 Il carbone, 65

6	Indice
69	Sessione II LEGNO E BIO-ARREDO
71	Capitolo I ECO ARREDI: PROGETTO PER L'INNOVAZIONE SPERIMENTALE ED ECO DESIGN PER L'APPRENDIMENTO ( <i>Cinzia Caneschi</i> ) 1.1 Inquadramento azienda, 71 – 1.2 I progetti: L'importanza per le aziende di innovare, 72 – 1.3 Eco-Design per l'apprendimento – Il progetto “NaturalMente...Lo Gnomo Falegname, 77 – 1.4 Azienda e Scuola, 78 – Conclusioni, 79
81	Capitolo II SETTORE LEGNO-ARREDO: LA FORMAZIONE DEL SAPER FARE E I PRINCIPI DI ECOSOSTENIBILITÀ ( <i>Ilenia Brenna</i> ) 2.1 Fondazione ENAIP Lombardia, 81 – 2.2 Il centro di formazione ENAIP Cantù, 81 – 2.3 La Brianza e settore legno-arredi e design: l'innovazione e l'ambiente, 83
85	Sessione III TESSILE
87	Capitolo I MICROIMPRESA E INNOVAZIONE ( <i>Antonella Laino</i> ) Introduzione, 87 – 1.1 Microimpresa, 87 – 1.2 Apprendimento, 88 – 1.3 Innovazione, 89 – 1.4 Qualità, 91 – 1.5 Innovazioni non di prodotto o di processo o processo e di gestione, 91 – Bibliografia, 93
95	Capitolo II IL MARCHIO SERICO E LA SFIDA DELLA SOSTENIBILITÀ: TUTELA PER IL CONSUMATORE, OPPORTUNITÀ PER LE AZIENDE ( <i>Marco Piu</i> ) Introduzione, 95 – 2.1 Il Centro Tessile Serico di Como, 96 – 2.2 Il marchio Serico, 99 – 2.3 Sostenibilità nel tessile, 105 – Conclusioni, 108 – Bibliografia, 110
111	Capitolo III USI MULTIFUNZIONALI DI <i>URTICA DIOICA L.</i> ( <i>P. Pinelli, A. Scardigli, F. Ieri, S. di Lonardo, L. Bacci, A. Romani</i> ) 3.1 Introduzione, 111 – 3.2 Parte Sperimentale, 113 – 3.3 Risultati e discussione, 119 – Conclusioni, 138 – Bibliografia, 142

- 143 **Sessione IV**  
**LCA E SISTEMI DI CERTIFICAZIONE**
- 145 **Capitolo I**  
**LCA COME STRUMENTO PER LA VALORIZZAZIONE DI PRODOTTI, PROCESSI E SERVIZI**  
*(Germana Olivieri)*  
1.1 Il Life Cycle Assessment: cenni metodologici, 145 – 1.2 Casi studio LCA 148 – Bibliografia caso studio 1.2.1, 163 – Bibliografia caso studio 1.2.2, 164
- 165 **Capitolo II**  
**IL CICLO DI VITA DI COLTIVAZIONI A DESTINAZIONE FOOD-NO FOOD: IMPLICAZIONI ED ESEMPI**  
*(Sara Di Lonardo, Annalisa Romani, Laura Bacci)*  
2.1 LCA, 165 – 2.2 Il caso dell’ortica (*Urtica dioica* L.), 169 – 2.3 Il caso dell’elicriso (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don), 171 – Bibliografia, 174
- 177 **Capitolo III**  
**SCATOL8® SMART GARDEN: UN’ESPERIENZA DI RICERCA E DI DIDATTICA DAI RISVOLTI PRATICI**  
*(Riccardo Beltramo)*  
Sommario, 177 – 3.1 Elementi fondamentali dello Scatol8®, 178 – 3.2 Richiami sul concetto di Ecosistema, 182 – 3.3 L’esperienza di Scatol8® Smart Garden, 184 – 3.4 La visualizzazione e la registrazione dei dati, 191 – 3.5 Sviluppi del sistema con attuatori, 191 – Conclusioni, 192
- 195 **Capitolo IV**  
**UNA PROPOSTA PER LA COSTRUZIONE DI UN INDICE MULTIDISCIPLINARE PER LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI: IL PROGETTO POLIEDRO E LA PARTE AMBIENTALE**  
*(E. Vesce, M. B. Pairotti)*  
Riassunto, 195 – Summary, 196 – 4.1 L’indice di Pollenzo attraverso il Progetto “Poliedro”, 196 – 4.2 La costruzione dell’indice, 198 – 4.2 Conclusioni, 208 – Bibliografia, 210
- 213 **Capitolo V**  
**SISTEMI DI GESTIONE INTEGRATA PER LA SOSTENIBILITÀ E LA SICUREZZA DELLE IMPRESE**  
*(Cristina Cordoni, Vittorio Vaccari)*  
Premessa, 213 – 5.1 La filiera dell’ortica nell’ottica della triple bottom line, 214 – 5.2 Conclusioni, 222 – Bibliografia, 223

- 225    **Capitolo VI**  
      **LA CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ NELLA FORMAZIONE**  
      **PROFESSIONALE A DISTANZA: DA UN’IDEA A UNA REAL-**  
      **TÀ**  
      *(Marco Gatti)*  
      6.1 Formazione professionale a distanza, il progetto per una LCA, 225 – 6.2 Sistema  
      Formazione in Aula (A), 229 – 6.3 Sistema Formazione a Distanza (B), 230
- 233    **Capitolo VII**  
      **SISTEMI DI GESTIONE E MARCHI AMBIENTALI PER LO**  
      **SVILUPPO SOSTENIBILE**  
      *(Leonardo Borsacchi)*  
      Introduzione, 233 – 7.1 Materiali e metodi, 234 – 7.2 Risultati e discussione, 237 –  
      Conclusioni, 241 – Bibliografia, 242



## ABSTRACT

Laboratorio PHYTO LAB

POLO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO

DiSIA (Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni)

Università degli Studi di Firenze

In un momento di collasso economico, sociale ed industriale la sostenibilità e l'innovazione sono alla base della New Economy e della Green Economy, ambiti rimasti ancora dinamici. La sostenibilità attiene, in primo luogo, alla crescente consapevolezza dei necessari cambiamenti nei comportamenti e stili di vita individuali e collettivi che richiedono l'adozione di un *approccio integrato* alle problematiche eco-sistemiche dello sviluppo. Molte sono quindi le sfide che il concetto di sostenibilità porta alle moderne teorie dello sviluppo e alle idee correlate tanto di "democrazia" come procedura formale, quanto di "sviluppo" come crescita quantitativa. In questa accezione del termine, quindi, il principio della sostenibilità dello sviluppo non è affatto una semplice "moda" (*eco-chic*) conciliabile con il modello di crescita capitalistico, ma è piuttosto una rivoluzione a tutto campo, non solo culturale, ma economica e tecnologica. Nuove tecnologie, tecnologie pulite o "*green*", portano il concetto di sostenibilità, a doversi scontrare e soprattutto integrare nella totale tracciabilità del ciclo produttivo. Materiali innovativi, prodotti sostenibili non possono quindi che essere il frutto di una corretta politica e consapevolezza della progettazione di filiere volte anche allo sfruttamento di materie prime innovative, materie prime seconde o addirittura scarti produttivi oggi ricollocabili come nuove materie prime produttive. Nuovi materiali e nuove produzioni portano inoltre ad una integrazione di settori diversi, verso una maggior ecosostenibilità e riduzione dei costi, oltre a creare nuove professionalità interdisciplinari, sensibili ed attente al risparmio, al riuso ed al riciclo, sapendo ben usare ed amministrare risorse, materiali ed immateriali ed energie.

La sostenibilità ,oggi, come ribadito sopra, può e deve significare anche lo sfruttamento di prodotti di scarto, di materie prime innovative verso prodotti di qualità tracciata, nell'ottica del risparmio energetico, sino a condurre a cicli chiusi e virtuosi, dove nuove produzioni, utilizzo e produzione di energie, anche da fonti rinnovabili possono diventare da subito il risultato di una consapevole eco-progettazione ("eco-design") per la nascita di un prodotto innovativo, basata sulla

gestione ottimale e il miglioramento del processo produttivo sino al possibile ottenimento di etichettature ecologiche di prodotto, processo o servizio. Sostenibilità quindi, dalla “culla alla tomba”, potendo oggi usufruire anche di tutti i risultati quantitativi di un corretto studio di ciclo di vita di prodotto. Il Life Cycle Assessment (LCA) è infatti, un odierno procedimento oggettivo di valutazione di carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o un'attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente. La valutazione include l'intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale. Produrre secondo criteri sostenibili con la coscienza di avere sotto controllo l'intero ciclo produttivo, significa corredare l'azienda delle seguenti consapevolezze: poter creare un sistema informativo che supporti il sistema di gestione dell'azienda, tenendo sotto controllo consumi di risorse, emissioni e connessi effetti ambientali; identificare i punti critici all'interno del ciclo produttivo o del ciclo di vita dei prodotti per individuare le aree di miglioramento; comparare i carichi ambientali connessi a processi o prodotti alternativi, in fase di selezione dei fornitori e di scelte di integrazione/disintegrazione verticale; guidare la progettazione di nuovi prodotti/processi, al fine di minimizzarne l'impatto ambientale; fornire un supporto scientifico alla comunicazione esterna e all'informazione dei consumatori; supportare tecnicamente le analisi ambientali delle certificazioni di processo ISO 14001, registrazioni EMAS ed ottenere certificazioni di prodotto EPD- Environmental Product Declaration-, Carbon Label.

# SALUTI DEL RETTORE E INTRODUZIONE AL CONVEGNO

Carlo Maria Bartolini

Università degli Studi e-Campus

Via Isimbardi, 10 - 22060 Novedrate (CO)

Buongiorno e benvenuti in eCampus a tutti i partecipanti a questo convegno, sia in presenza che in collegamento streaming.

Ringraziando innanzitutto tutti coloro che hanno contribuito all'organizzazione, ho l'onore ed il piacere di aprire questo evento, sia per il mio ruolo in questa università, sia per l'interesse personale nei riguardi dell'argomento, dal punto di vista scientifico ma anche professionale.

Proprio per tale motivo oltre ai saluti di rito vorrei portare anche un piccolo contributo con alcune riflessioni di fondo.

Anche per la sostenibilità si tende a parlare di argomento di moda, su cui è diffusa la tendenza a portarla come argomento di dibattito. In questo caso invece l'argomento è tutt'altro che temporaneo. Infatti siamo ormai verso la fine di un'epoca e volenti o no se ne aprirà un'altra. In altre parole una svolta epocale.

Ciò avviene in effetti in senso inverso di quel che avvenne alla fine del 18° secolo, quando l'uomo, dopo aver utilizzato le "forze" ed i "materiali" della natura così come e dove si trovavano a disposizione, scoprì il modo di trasformare il calore in lavoro e, poco dopo, di trasformare il lavoro meccanico in elettricità. Queste scoperte hanno dapprima innescato lo sviluppo di sistemi in grado di trasformare in lavoro il calore derivante dalla combustione di tutti i materiali in qualche modo combustibili, e poi, con la facilità di trasportare il lavoro a distanza per via elettrica, la concentrazione della conversione energetica in grossi impianti. Da qui è iniziata quella corsa verso quello che viene chiamato lo "sviluppo" industriale, che però ha portato all'alterazione ambientale che conosciamo, rendendo difficile il mantenimento della vita dell'uomo sulla terra.

In realtà non si tratta solamente di conversione energetica, inquinamento ed impatto ambientale. L'industrializzazione globale ed intensa ha portato ad una diffusa trasformazione di tutti i materiali, di cui per molti non esiste naturalmente un processo inverso di ripristino dell'elemento di origine. In altre parole si sta erodendo la consistenza della tavola di M...

Ci dobbiamo chiedere quale rischio corriamo e se possiamo programmare uno sviluppo più consapevole? Ci possiamo permettere tutto questo?

Istruttivo è il termine usato in francese che traduce "sostenibilità" che è "durabilité". Il mantenimento dello stato del pianeta e la possibilità di avere domani condizioni di vita ideali è a rischio, soprattutto se si considera l'evoluzione che è già iniziata. Agli abitanti dei cosiddetti paesi emergenti, che poi ormai sono ampiamente emersi sul mercato, non si potrà negare la volontà di raggiungere le condizioni di vita che i paesi occidentali hanno da anni. Se si pensa solo alla diffusione di veicoli e si vuole ipotizzare che Cina ed India raggiungano il livello di auto pro capite europeo, si deve prevedere che in poco tempo dovranno entrare in circolazione un miliardo di veicoli. Ovviamente è terrificante pensare a cosa possa rappresentare per il pianeta in termini di emissioni ma ancor più per la vivibilità delle città di quei paesi.

Ma è proprio da questi paesi che viene l'attenzione a nuove soluzioni con l'adozione di tecnologie compatibili con l'ambiente e non solo in termini ambientali ma anche nell'ambito di numerose attività produttive e di conversione energetica.

Uno dei settori di maggior interesse e dal quale si attende maggior contributo è quello dell'ICT. Noi in questa sede ne siamo un esempi. Una università telematica evita lo spostamento quotidiano degli studenti verso il luogo della lezione e la climatizzazione di aule o locali collettivi. Tutto avviene attraverso la rete. Come questa molte altre attività potrebbero essere svolte senza lo spostamento "dei corpi" ma solamente con quello "delle idee" intese anche come attività intellettive. Si potrebbero evitare milioni di spostamenti quotidiani con enorme vantaggio in termini di sostenibilità ambientale ed energetica.

Ma una trasformazione veloce verso una società completamente informatizzata non sarebbe indolore e potrebbe innescare contraccolpi sociali ed economici. Molte, forse troppe, attività oggi sono legate a tali movimenti; la loro eliminazione porterebbe all'annullamento di molte fonti di lavoro. Tali fenomeni sono già in atto, non per mutazioni programmate ma per la situazione di crisi economica.

Ciò nonostante l'evoluzione è già in atto ed il fenomeno è irreversibile; è chiaro ormai che scegliere la "sostenibilità" non è una scelta ma bensì un obbligo, poiché tra non molto saranno quelle società e quei paesi che hanno scelto un modello sostenibile che si troveranno avvantaggiati anche economicamente, soppiantando le vecchie civiltà che non hanno saputo adeguatamente capire ed evolversi con nuovi modelli. Tutto ciò è spesso avvenuto nella storia dell'uomo e potrà accadere inevitabilmente ancora una volta.

Tutto ciò è e deve essere ovviamente oggetto di studio e quindi ben accogliamo in questa università il confronto di idee e proposte che in questo convegno verranno esposte.

Con tali argomenti e con l'auspicio di proficuo e sereno lavoro, ho il piacere di avviare lo svolgimento del convegno.