



# EUSTEPs

Enhancing Universities' Sustainability TEaching  
and Practices through Ecological Footprint

## Intellectual Output 5

# IO.5- Linee guida per la creazione di corsi transdisciplinari sulla sostenibilità

*Come citare questa pubblicazione:*

Pulselli, F.M., Patrizi, N., Malandrakis, G., Galli, A., M.S., Mancini, Moreno Pires, S., Bacelar-Nicolau, P., Caeiro, S., Nicolau, M., Papadopoulou, A., Mapar. M., Niccolucci V., Gigliotti, M., Theodosiou, N., Zachos, D. (2021). *“Guidelines for setting-up transdisciplinary sustainability courses”*. ERASMUS+, KA203 2019-2022, Agreement No. 2019-1-EL01-KA203-062941.

## **Sviluppo pubblicazione:**

- **BACELAR-NICOLAU, Paula**, Universidade Aberta
- **CAEIRO, Sandra**, Universidade Aberta
- **GALLI, Alessandro**, Global Footprint Network
- **GIGLIOTTI, Massimo**, University of Siena
- **MALANDRAKIS, George**, Aristotle University of Thessaloniki
- **MANCINI, Maria Serena**, Global Footprint Network
- **MAPAR, Mahsa**, Universidade Aberta
- **MORENO PIRES, Sara**, University of Aveiro
- **NICCOLUCCI, Valentina**, University of Siena
- **NICOLAU Mariana**, University of Aveiro
- **PAPADOPOULOU, Athanasia**, Aristotle University of Thessaloniki
- **PATRIZI, Nicoletta**, University of Siena
- **PULSELLI, Federico Maria**, University of Siena
- **THEODOSIOU, Nikolaos**, Aristotle University of Thessaloniki
- **ZACHOS, Dimitrios**, Aristotle University of Thessaloniki

## **Coordinatore:**

- University of Siena (UNISI)

## Indice dei contenuti

Riassunto .....	4
1. Introduzione. Linee guida per il corso di sostenibilità di EUSTEPs .....	4
1.1. <i>Sostenibilità: idee chiave, elementi ed approcci</i> .....	4
1.2. <i>Competenze e pedagogie della sostenibilità</i> .....	7
2. Struttura e contenuto del corso di sostenibilità .....	13
2.1. <i>Fondamenti</i> .....	14
2.2. <i>Il Modulo EUSTEPs (“La sostenibilità attorno a noi: dalla teoria alla pratica... e ritorno”)</i> .....	15
2.3. <i>Altri possibili argomenti</i> .....	16
2.4. <i>Corso e-learning sulla sostenibilità</i> .....	19
3. Suggerimenti pratici .....	21
4. Prospettive future .....	23
Bibliografia.....	25
Sviluppo del materiale didattico a cura di (in ordine alfabetico) .....	28

## Riassunto

Questo rapporto, sviluppato dal progetto ERASMUS+ EUSTEPs (*Enhancing Universities' Sustainability TEaching and Practices*), presenta le linee guida per la creazione di un corso di sostenibilità. Propone un'unità curricolare transdisciplinare che può essere inclusa in tutti i corsi di laurea (sia triennali che magistrali).

Il documento include possibili metodologie, procedure, tematiche e opportunità legate a questa iniziativa didattica, con l'obiettivo di creare un approccio che possa essere replicato in molte Università del mondo interessate alla sua implementazione. Si basa sull'esperienza pluriennale dell'Università di Siena (Italia) come punto di riferimento, e sul feedback positivo dei membri del partenariato accademico di EUSTEPs (in particolare l'Aristotle University di Salonicco in Grecia, e le portoghesi Università di Aveiro e Università Aberta). Grazie alla flessibilità dell'unità curricolare, ogni università può interpretare la proposta presentata in questo report in diversi modi e procedere secondo le proprie preferenze, condizioni, conoscenze e regole.

## 1. Introduzione. Linee guida per il corso di sostenibilità di EUSTEPs

### 1.1. *Sostenibilità: idee chiave, elementi ed approcci*

Il concetto di sostenibilità aiuta a delineare i possibili modi in cui possiamo vivere sul nostro pianeta - l'unico che abbiamo - in armonia con la natura e le altre persone.

Per comprendere quali siano gli stili di vita, le attività e le soluzioni sostenibili per l'umanità, bisogna far luce sui diversi aspetti multidimensionali delle relazioni che legano gli esseri umani all'ambiente, inteso non solo come natura e l'insieme degli ecosistemi del pianeta, ma anche genericamente come in contesto nel quale le società operano e vivono la propria quotidianità. Con questo intento proponiamo una rappresentazione più ampia, piuttosto che un'ulteriore definizione, del concetto di sostenibilità per riconoscere l'urgente necessità di un quadro complessivo, dalle pratiche quotidiane alle dinamiche dell'intero Sistema Terra, attraverso conoscenze e strumenti adeguati.

La sostenibilità diviene quindi la disciplina delle connessioni e ci fornisce la possibilità di parlare del genere umano. In particolare, lo studio della sostenibilità è lo studio delle relazioni tra l'umanità - nelle sue espressioni individuali e collettive - e il suo contesto. Il contesto può essere estremamente variegato: fisico, ambientale, sociale, economico, politico, urbano, giuridico, territoriale, ecc. Alcuni esempi sono riportati in Tabella 1:

**Tabella 1 – Relazioni con vari contesti**

Contesto	In relazione con	Esempi di problematiche
Economico	Sistemi e soggetti economici; denaro	Catena di approvvigionamento, commercio, competitività, globalizzazione
Ambientale	Natura e risorse	Disponibilità ed esaurimento delle risorse, cambiamento climatico, servizi ecosistemici
Sociale	Persone e comunità	Inclusione sociale, ineguaglianze, distribuzione della ricchezza, migrazione
Urbano	Città e infrastrutture	Alloggi, mobilità, produzione e manutenzione di edifici
Giuridico	Normative a livello subnazionale, nazionale e internazionale	Leggi, regolamenti, trattati internazionali
Politico/istituzionale	Responsabili politici ed enti amministrativi	Strumenti per il processo decisionale e il coinvolgimento dei cittadini
Territoriale	Ambiente naturale e ambiente edificato; paesaggio; spazio abitato	Pianificazione ed uso del territorio
Tecnologico	Scienza; innovazione	Progressi nella produzione e nel consumo di energia e/o nella gestione dei rifiuti, intelligenza artificiale, big data, educazione

Il corretto criterio per studiare a fondo tutte queste relazioni reciproche è l'approccio transdisciplinare, che implica due condizioni necessarie - anche se non sufficienti:

- Nessuno è totalmente autosufficiente; nessuno può affrontare l'argomento "sostenibilità" da solo; la comunicazione, la cooperazione, il coordinamento, l'organizzazione e la fusione sono modi importanti per abbattere i pregiudizi e addirittura per creare nuove discipline (Pulselli et al, 2008<sup>1</sup>);
- I confini delle discipline, che sono spesso artificiali, devono essere superati. Secondo Daly e Farley (2004<sup>2</sup>) "[...] la struttura disciplinare della conoscenza è un problema di frammentazione, una difficoltà da superare piuttosto che un criterio da soddisfare. I problemi reali non rispettano i confini accademici. Noi crediamo certamente che il pensiero debba essere 'disciplinato' nel senso di rispettare la logica e i fatti, ma non 'disciplinare' nel senso di limitarsi alle metodologie e agli strumenti tradizionali che sono incasellati nei dipartimenti universitari".

Per riassumere, si possono evidenziare tre punti chiave: 1) il quadro condiviso (olistico) della realtà (per esempio, cosa dovrebbe essere sostenibile?) richiede un approccio transdisciplinare per comprendere le diverse dimensioni del contesto in cui viviamo; 2) lo scopo (perché dovremmo essere sostenibili?) è quello di creare e mantenere le condizioni per vivere durevolmente, meglio e in armonia con la natura e gli altri individui; e 3) la valutazione critica di come possiamo raggiungere queste

<sup>1</sup> Pulselli, F. M. (2008). The road to sustainability: GDP and future generations (Vol. 18). WIT Press.

<sup>2</sup> Daly, H. E., & Farley, J. (2011). Ecological economics: principles and applications. Island press.

condizioni (come possiamo essere sostenibili?) richiede nuovi schemi per valutare i progressi verso il cambiamento desiderato (Pulselli et al, 2016<sup>3</sup>).

Il concetto di sostenibilità include quindi il sistema in studio e il variegato contesto in cui esso è inserito, vive o opera, e implica l'adozione di un approccio transdisciplinare e una rappresentazione multidimensionale. Le dimensioni ecologica, sociale ed economica sono tradizionalmente considerate per rappresentare la sostenibilità, ma non sono intercambiabili. Queste dovrebbero essere messe insieme in un quadro olistico in cui l'ordine logico, fisico, relazionale e termodinamico (cioè, ambiente -> società -> economia) è riconosciuto e dovrebbe essere identificato, valutato e rappresentato da indicatori appropriati. In questo senso, Lovins et al. (2014<sup>4</sup>) hanno osservato che: *"Il flusso lineare di denaro e beni materiali sono solo un frammento della più grande economia reale, incorporata nella società umana. L'economia e la società sono entrambe incorporate nel resto della natura. Senza ecosistemi intatti e i servizi che ci forniscono, nessuno dei due può sopravvivere a lungo"*.

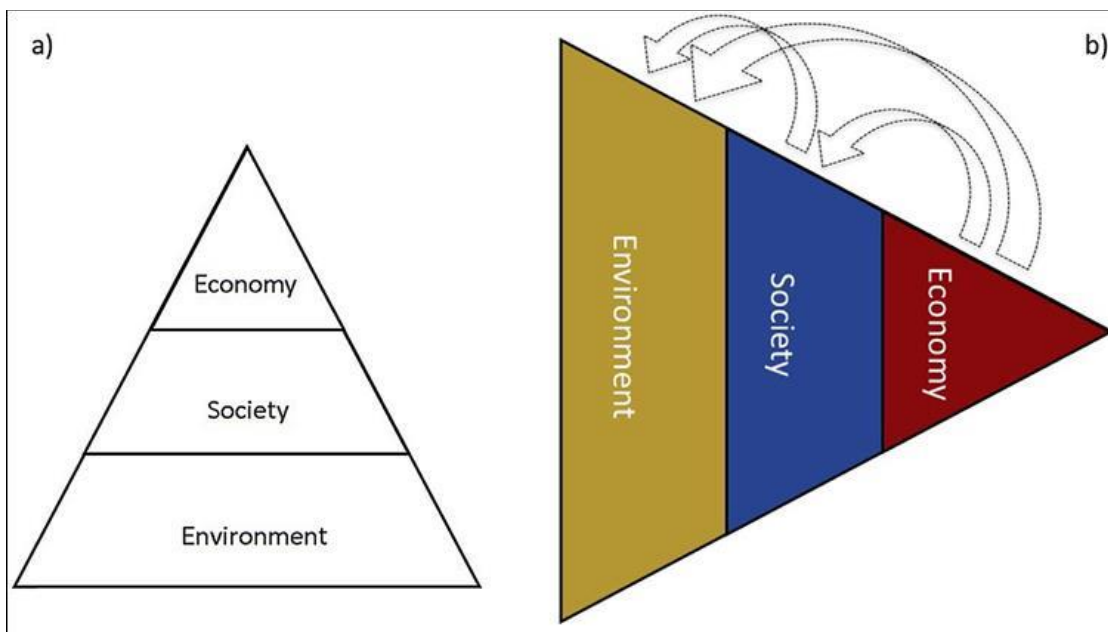
Le relazioni reciproche tra le tre dimensioni della sostenibilità possono essere visualizzate per mezzo di una piramide a tre livelli (Figura 1a). La base della piramide rappresenta i beni naturali, che costituiscono gli input cruciali e primari dell'intero sistema; il livello intermedio è la società umana e la sua organizzazione e struttura; il livello superiore della piramide è l'economia reale che dovrebbe produrre l'output "utile" del sistema. Ruotiamo ora la piramide in senso orario e orientiamo la successione dei livelli da sinistra a destra (Figura 1b): un flusso di input materiali ed energetici, generato dallo stock disponibile di Capitale Naturale, alimenta (viene intercettato) il sistema. Queste risorse sono necessarie agli elementi del sistema (cioè la società e le sue unità organizzative) per operare (agire, vivere, sopravvivere); il livello di organizzazione della società influenza il grado di utilità/soddisfazione derivato dal trattamento/uso/consumo delle risorse. Si suppone che una società organizzata sia in grado di ottenere migliori risultati economici fornendo output dai suoi processi produttivi. In questo caso, le tre dimensioni non sono semplicemente giustapposte, ma la struttura logica della piramide mostra come i tre comparti lavorano insieme attraverso relazioni, interazioni, feedback, ecc. Da questo quadro possono emergere, tra le altre, due considerazioni principali: i) la successione degli stadi evidenzia le interdipendenze e, in particolare, indica che occuparsi solo del sistema economico come l'unico importante, isolato dal contesto, è decisamente miope; e ii) la sfera sociale e quella economica possono generare feedback sia positivi che negativi: in particolare un sistema economico che prospera a scapito della

---

<sup>3</sup> Pulselli F.M., Moreno Pires S., Galli A. (2016). The need for an integrated assessment framework to account for humanity's pressure on the Earth System. In Magalhães P., Steffen W., Bosselmann K., Aragão A., Soromenho-Marques V. (Eds.) *The Safe Operating Space Treaty: A New Approach to Managing Our Use of the Earth System*. Cambridge Scholars Publishing.

<sup>4</sup> Lovins, L.H., Morton, D., Costanza, R., Kubiszewski, I., 6 June 2014. *Economy on the Edge: Seeking a World that Works for the 100%*. theguardian.com.

stabilità sociale e della qualità ambientale non è in grado di sopravvivere indefinitamente (Pulselli et al., 2015<sup>5</sup>).



**Figura 1** (a e b) – La piramide della sostenibilità (modificata dopo Pulselli et al., 2015)

La suddetta rappresentazione, sebbene limitata alle tre sfere della sostenibilità, evidenzia le interdipendenze e le connessioni tra gli elementi che sono cruciali per la vita umana e la sostenibilità. La molteplicità delle connessioni è ancora più evidente se consideriamo le relazioni mostrate in Tabella 1. Tutti questi elementi diventano oggetti di ricerca, comunicazione, coinvolgimento, consapevolezza e, infine, educazione nel campo della sostenibilità.

Lo scopo generale di questo progetto è quello di identificare e suggerire struttura, contenuto, possibile organizzazione e valutazione per un ipotetico corso universitario transdisciplinare di sostenibilità. Il progetto identifica brevemente anche alcune soluzioni pratiche su questioni amministrative, di insegnamento, relazione con gli studenti e sulla forma di valutazione.

## **1.2. Competenze e pedagogie della sostenibilità**

Negli ultimi anni, una cospicua ricerca è stata dedicata alle competenze sulla sostenibilità. La Tabella 2 riassume una modalità di valutazione dei risultati educativi desiderati per la sostenibilità. Queste competenze includono “*dimensioni cognitive,*

<sup>5</sup> Pulselli, F. M., Coscieme, L., Neri, L., Regoli, A., Sutton, P. C., Lemmi, A., & Bastianoni, S. (2015). The world economy in a cube: A more rational structural representation of sustainability. *Global Environmental Change*, 35, 41-51.

*funzionali, etiche e personali e collegano conoscenze, abilità e atteggiamenti complessi” (Lozano et al., 2019)<sup>6</sup>.*

---

<sup>6</sup> Lozano, R., Barreiro-Gen, M., Lozano, F. J., & Sammalisto, K. (2019). Teaching sustainability in European higher education institutions: Assessing the connections between competences and pedagogical approaches. *Sustainability*, 11(6), 1602.



**Tabella 2** - Riassunto delle competenze di Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS) (Fonte: Adattato da Lozano et al., 2017<sup>7</sup>, and Vare et al., 2019<sup>8</sup>)

Competenze di sostenibilità	Obiettivo	Descrizione e principi	Autori
<b>Approccio sistemico e gestione della complessità</b>	Aiutare gli studenti a sviluppare una comprensione del mondo come un insieme interconnesso e a cercare connessioni attraverso gli ambienti sociali e naturali e a considerare le conseguenze delle azioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi di sistemi complessi su diverse scale e domini di indagine</li> <li>- Verifica empirica e articolazione dei componenti chiave, della struttura e delle dinamiche di un sistema</li> <li>- Attenzione alle caratteristiche sistemiche (per esempio, feedback, inerzia, stock e flussi, ed effetti a cascata)</li> <li>- Comprensione dei fenomeni dei sistemi complessi, comprese le conseguenze non volute, la dipendenza dal percorso, l'inerzia sistemica e l'intenzionalità</li> <li>- Comprensione della connettività e delle relazioni causa-effetto</li> <li>- Applicazione dei modelli (qualitativi o quantitativi)</li> </ul>	Wiek, Withycombe, & Redman, 2011; Rieckmann 2012; Lambrechts et al., 2013; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019
<b>Ragionamento anticipatore o pensiero futuro</b>	Aiutare gli studenti ad esplorare possibilità alternative per il futuro e ad usarle per considerare come le abitudini potrebbero dover cambiare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Immaginare, analizzare e valutare futuri possibili, inclusi scenari a scala multigenerazionale</li> <li>- Applicazione del principio di precauzione</li> <li>- Previsione delle reazioni e gestione dei rischi e dei cambiamenti</li> </ul>	Wiek, Withycombe, & Redman, 2011; Rieckmann, 2012; Vare et al., 2019; Lambrechts et al., 2013
<b>Competenze normative</b>	Aiutare gli studenti a mappare, specificare, applicare, riconciliare e negoziare i valori, i principi, gli obiettivi e i target della sostenibilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutare la (non) sostenibilità degli stati attuali e/o futuri dei sistemi socio-ecologici e creare e realizzare collettivamente visioni di sostenibilità per questi sistemi</li> <li>- Acquisire conoscenze normative (concetti di giustizia, equità, integrità socio-ecologica ed etica)</li> </ul>	Wiek, Withycombe, & Redman, 2011

<sup>7</sup> Lozano, R., Merrill, M. Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K., & Lozano, F. J. (2017). Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in higher education: A literature review and framework proposal. *Sustainability*, 9(10), 1889.

<sup>8</sup> Vare, P., Arro, G., De Hamer, A., Del Gobbo, G., De Vries, G., Farioli, F., ... & Zachariou, A. (2019). Devising a competence-based training program for educators of sustainable development: Lessons learned. *Sustainability*, 11(7), 1890.

Competenze di sostenibilità	Obiettivo	Descrizione e principi	Autori
<b>Competenze strategiche</b>	Aiutare gli studenti a progettare e implementare in gruppo interventi, transizioni e strategie di governance trasformativa verso la sostenibilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacità di progettare, implementare interventi, transizioni e trasformazioni per la sostenibilità</li> <li>- Impegno attivo e responsabile in progetti e attività innovative di sostenibilità</li> <li>- Sviluppo e applicazione di idee e pianificazione ed esecuzione di progetti/strategie</li> <li>- Capacità di interpretare e affrontare i possibili rischi</li> <li>- Organizzazione, conduzione e controllo di processi, progetti, interventi e transizioni</li> <li>- Identificazione degli ambiti di creatività e partecipazione</li> <li>- Assunzione della responsabilità di motivare gli altri</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Wiek, Withycombe, & Redman, 2011; Lozano et al., 2017
<b>Competenze interpersonali</b>	Aiutare gli studenti a lavorare in modo reattivo e inclusivo con gli altri, rimanendo consapevoli delle loro credenze e valori personali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approcci partecipativi e collaborativi per risolvere problemi o condurre ricerche</li> <li>- Abilità e comprensione nella deliberazione, negoziazione, empatia, leadership e collaborazione</li> <li>- Capacità di affrontare i conflitti e imparare da altre prospettive</li> <li>- Partecipazione ai processi comunitari e cooperazione in gruppi (eterogenei)</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Wiek, Withycombe, & Redman, 2011; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019
<b>Pensiero critico e analitico</b>	Aiutare gli studenti a valutare criticamente la rilevanza e l'affidabilità di affermazioni, fonti, modelli e teorie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacità di analizzare norme, pratiche e opinioni</li> <li>- Riflessione sui propri valori, percezioni e azioni</li> <li>- Comprensione delle prospettive esterne</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019
<b>Empatia e cambio di prospettiva</b>	Aiutare gli studenti a sviluppare la loro autoconsapevolezza e la loro consapevolezza degli altri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacità di identificare le prospettive proprie ed esterne</li> <li>- Capacità di sviluppare l'intelligenza emotiva (comprensione transculturale, compassione)</li> <li>- Comprensione e simpatia per i bisogni, le prospettive e le azioni degli altri</li> <li>- Capacità di gestire l'orientamento dei valori interni ed esterni</li> <li>- Compassione, empatia e solidarietà con gli altri attraverso le differenze, comprensione transculturale</li> <li>- Accettare e abbracciare una diversità di opinioni, esperienze o prospettive</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019; Lambrechts et al., 2013
<b>Lavoro transdisciplinare</b>	Aiutare gli studenti ad agire in modo collaborativo sia all'interno che all'esterno della propria disciplina, ruolo, prospettive e valori	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprezzamento, valutazione, contestualizzazione e utilizzo di conoscenze e metodi di diverse discipline</li> <li>- Capacità di lavorare su problemi complessi in contesti interdisciplinari</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019

Competenze di sostenibilità	Obiettivo	Descrizione e principi	Autori
<b>Comunicazione ed uso dei media</b>	Aiutare gli studenti a capire l'uso e l'impatto delle diverse tecnologie dell'informazione e della comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacità di comunicare efficacemente in contesti interculturali</li> <li>- Capacità di utilizzare in modo appropriato le tecnologie dell'informazione e della comunicazione</li> <li>- Considerazione critica e valutazione dei media</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lozano et al., 2017
<b>Valutazione e stima</b>	Aiutare gli studenti a capire l'importanza e le differenze tra i quadri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sviluppare standard e linee guida per la valutazione</li> <li>- Valutazioni indipendenti da conflitti di interesse e obiettivi, conoscenze incerte, contraddizioni</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lozano et al., 2017
<b>Giustizia, responsabilità ed etica</b>	Aiutare gli studenti a capire le prospettive filosofiche sull'etica, la giustizia sociale e la costruzione della comunità	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicazione dei concetti di etica, giustizia, integrità sociale ed ecologica ed equità</li> <li>- Descrizione, negoziazione e riconciliazione di principi, valori, scopi e obiettivi per la sostenibilità</li> <li>- Responsabilità per le proprie azioni</li> <li>- Etica e sostenibilità del comportamento personale e professionale</li> </ul>	Lambrechts et al., 2013; Lozano et al., 2017
<b>Coinvolgimento personale</b>	Aiutare gli studenti ad agire in modo proattivo e ponderato	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Partecipazione alla creazione di iniziative di sostenibilità</li> <li>- Volontà e capacità di agire in modo equo ed ecologico e di imparare e innovare</li> <li>- Auto-motivazione</li> <li>- Iniziativa di apprendimento personale</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lambrechts et al., 2013; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019
<b>Tolleranza all'ambiguità e all'incertezza</b>	Aiutare gli studenti ad agire in modo cauto e tempestivo anche in situazioni di incertezza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Far fronte a conflitti, obiettivi e interessi contrastanti, contraddizioni e battute d'arresto</li> <li>- Essere tolleranti</li> </ul>	Rieckmann, 2012; Lozano et al., 2017; Vare et al., 2019

Per quanto riguarda le pedagogie per la sostenibilità, è fondamentale capire l'uso e l'efficacia dei diversi approcci pedagogici. Secondo Lozano et al. (2019: 1602)<sup>6</sup> "la pedagogia è definita come "l'arte o la scienza dell'insegnamento" e la scelta degli approcci pedagogici dipende da ogni particolare obiettivo pedagogico ed educativo, gruppo target (studenti, insegnanti o personale amministrativo), ambiente di apprendimento e altri fattori contestuali". Filho et al. (2018)<sup>9</sup> sottolineano che i valori individuali degli accademici influenzano il contenuto, i risultati dell'apprendimento e la pedagogia utilizzata nell'insegnamento.

Sterling (2012)<sup>10</sup>, basandosi sul lavoro di Cotton and Winter (2010)<sup>11</sup>, riporta una serie di 15 strategie o metodi per l'insegnamento e l'apprendimento della sostenibilità, tra cui giochi di ruolo e simulazioni, discussioni di gruppo e dialogo, attività stimolanti (ad esempio, uso di foto, video, articoli di giornali), dibattiti, eventi critici (presentando degli esempi agli studenti e chiedendo cosa farebbero in tale eventualità), casi studio, resoconti di riflessione, pianificazione dello sviluppo personale, capacità critica lettura e scrittura, apprendimento basato sui quesiti, lavoro sul campo, modellizzazione di buone pratiche, visione del futuro, visione del mondo, ricerca di valori e azioni di ricerca. Oltre alle pedagogie ESS sopra menzionate, Moreno Pires et al. (2020)<sup>12</sup>, nella loro mappatura delle competenze e delle pedagogie della sostenibilità, come approcci chiave per insegnare la sostenibilità nelle università menzionano anche lezioni, puzzle/squadre interconnesse, eco-justizia e la comunità, educazione ambientale su scala locale, catena di fornitura/Life Cycle Assessment (LCA), conoscenza ecologica tradizionale, summer schools, così come mappe mentali, cognitive e concettuali. Le stesse pedagogie ESS sono proposte anche nella revisione di Lozano et al. (2017), e Kapitulčinová et al. (2018)<sup>13</sup>.

Inoltre, Evans and Ferreira (2020)<sup>14</sup>, nel loro studio di revisione sull'impatto delle pedagogie della sostenibilità nella formazione iniziale degli insegnanti, hanno identificato ulteriori metodi pedagogici che vanno oltre il quadro di Sterling's (2012)<sup>10</sup> e di Moreno Pires et al. (2020)<sup>12</sup> come fogli di lavoro, brainstorming e insegnamento tra pari.

---

<sup>9</sup> Filho, W. L., Raath, S., Lazzarini, B., Vargas, V. R., Souza, L. De, Anholon, R., Quelhas, O. L. G., Haddad, R., Klavins, M., & Orlovic, V. L. (2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 199, 286–295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.017>

<sup>10</sup> Sterling, S. (2011). Transformative Learning and Sustainability: Sketching the conceptual ground. *Learning and Teaching in Higher Education* 5: 17–33.

<sup>11</sup> Cotton, D., and J. Winter. (2010). It's Not Just Bits of Paper and Light Bulbs': A Review of Sustainability Pedagogies and Their Potential for Use in Higher Education. In *Sustainability Education: Perspectives and Practice across Higher Education*, edited by P. Jones, D. Selby, and S. Sterling, 39–54. London: Earthscan.

<sup>12</sup> Moreno Pires, S., Nicolau, M., Mapar, M., Ferreira Dias, M., Ramos, D., Bacelar Nicolau, P., Caeiro, S., Patrizi, N., Pulselli, F.M., Galli, A. & Malandrakis, G. (2020) How to Integrate Sustainability Teaching and Learning in Higher Education Institutions? From Context to Actions for transformation towards SDGs implementation: A Literature Review. UA Editora. <https://doi.org/10.34624/6gq8-9480>.

<sup>13</sup> Kapitulčinová, D., AtKisson, A., Perdue, J., and M., Will. (2018). Towards integrated sustainability in higher education – Mapping the use of the Accelerator toolset in all dimensions of university practice. *Journal of Cleaner Production* 172: 4367–4382. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.050>

<sup>14</sup> Evans, N., and Ferreira, J.-A. (2020). What does the research evidence base tell us about the use and impact of sustainability pedagogies in initial teacher education? *Environmental Education Research* 26 (1): 27–42. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1703908>

Inoltre, Evans (2019)<sup>15</sup>, ha classificato 16 pedagogie della sostenibilità identificate dalla letteratura come probabilmente con alta, media o bassa priorità, in base alla percentuale di menzioni che ciascuna ha ricevuto rispetto al totale dei 172 riferimenti alle pedagogie che ha registrato. Le probabili fonti ad alta priorità sono quelle classificate intorno al 10% o più in alto rispetto al totale dei riferimenti e includono (i) l'apprendimento basato su progetti/problemi (in un'organizzazione/comunità), (ii) l'apprendimento attivo (in classe), (iii) l'apprendimento collaborativo, (iv) l'apprendimento esperienziale, (v) l'apprendimento basato su progetti/problemi (in classe), e (vi) l'apprendimento integrativo (inter e transdisciplinare). Le pedagogie a media priorità sono quelle citate in circa il 4-9% delle fonti e si riferiscono a (vii) apprendimento riflessivo, (viii) analisi/interpretazione critica di testi/informazioni, (ix) service-learning, (x) stage e tirocini, (xi) apprendimento basato sulla ricerca, e (xii) lavoro creativo/espressione. Infine, i riferimenti pedagogici a bassa priorità comprendono circa il 2-3% dei riferimenti e includono (xiii) casi studio, (xiv) apprendimento basato sulla discussione, (xv) comunità di apprendimento, e (xvi) apprendimento intensivo della scrittura.

Inoltre, Lozano et al. (2019)<sup>6</sup> hanno messo in relazione l'uso degli approcci pedagogici con le competenze per lo sviluppo sostenibile negli atenei europei, riportando che gli approcci pedagogici con la maggiore probabilità di sviluppare competenze di sostenibilità erano quelli dell'eco-giustizia e della comunità, dell'apprendimento basato su progetti e/o problemi, dell'apprendimento di servizio della comunità, dell'apprendimento di gruppo interdisciplinare, delle mappe mentali e concettuali, dei team di lavoro a puzzle/interconnessi e dell'educazione ambientale basata su piccola scala spaziale.

In tutti gli studi di cui sopra, il termine 'pedagogie della sostenibilità' è usato per descrivere gli approcci didattici attuati, anche se con vari gradi di specificità, che vanno da metodologie generali (ad esempio, insegnamento basato su progetti, ricerca azione partecipativa) a metodi e tecniche molto più specifici (ad esempio, mappe concettuali, fogli di lavoro).

## 2. Struttura e contenuto del corso di sostenibilità

Il contenuto di un corso di sostenibilità transdisciplinare dovrebbe riflettere i variegati aspetti del concetto di sostenibilità come descritto nella sezione introduttiva. Per tale motivo, le lezioni dovrebbero comprendere i fondamenti della sostenibilità (biofisici, giuridici, economici, sociali ed etici) e includere il modulo EUSTEPs (vedi I.O.2 e I.O.3 per i contenuti e le modalità didattiche del modulo intitolato "*La sostenibilità attorno a noi: dalla teoria alla pratica... e ritorno*"). Per completare il quadro dell'approccio alla sostenibilità, viene fornita anche una lista di altri possibili temi. L'intera durata del corso di sostenibilità proposto è pari a 48 ore di lezioni/seminari frontali (corrispondenti a 6 CFU). Il corso deve essere aperto, comprensibile e disponibile per tutti gli studenti, indipendentemente dal loro corso di laurea e dal livello di carriera (vale a dire età o anno di corso).

---

<sup>15</sup> Evans, T. (2019). Competencies and Pedagogies for Sustainability Education: A Roadmap for Sustainability Studies Program Development in Colleges and Universities. *Sustainability* 11 (19): 5526. <https://doi.org/10.3390/su11195526>

La proposta qui presentata include contributi didattici offerti da diversi insegnanti di diverse discipline. In questo modo, saranno trattate le nozioni basilari così come i diversi aspetti del concetto di sostenibilità. Inoltre, un ampio coinvolgimento della comunità accademica in questo corso aiuterà a superare le barriere istituzionali e disciplinari per raggiungere l'obiettivo di aumentare la consapevolezza e la conoscenza della sostenibilità in tutti i campi universitari.

Nei paragrafi seguenti, saranno forniti maggiori dettagli in termini di argomenti, ore e background accademico suggeriti per ogni lezione, con la consapevolezza che - a parte la sezione sui fondamenti - la lista dei temi proposti può variare ogni anno, anche a seconda delle priorità universitarie e sociali di quell'anno.

La prima lezione dovrebbe essere un'introduzione generale svolta dal responsabile del corso. Durante questa lezione, dovrebbe essere fornito un ampio spettro informazioni, incluse quelle burocratiche, amministrative e logistiche, insieme ad una presentazione generale della logica dietro gli argomenti selezionati e una panoramica delle pratiche di sostenibilità già implementate all'interno dell'Università, se presenti. Allo stesso tempo, dovrebbero essere fornite anche indicazioni sulla tempistica del corso, i materiali, i riferimenti e la forma di valutazione (cioè l'esame). Le altre lezioni possono essere strutturate come segue: la parte centrale dell'intera proposta di corso (20 ore) è costituita da 14 ore di Fondamenti (Tabella 2) e da 6 ore del modulo EUSTEPs (Tabella 3), che possono essere integrate da varie lezioni ispirate alla lista presentata nella Tabella 4.

## 2.1. Fondamenti

Abbiamo indentificato 7 lezioni volte a definire i fondamenti del concetto di sostenibilità, corrispondenti a un totale di 14 ore. La Tabella 3 presenta l'elenco delle lezioni fondamentali, compresi i possibili argomenti e il background accademico richiesto per la loro attuazione.

**Tabella 3** (Contenuto #1) – I fondamenti del corso di sostenibilità

UNITÀ e durata (ore accademiche)	TITOLO E ARGOMENTI DELLA SESSIONE	BACKGROUND ACCADEMICO/ESTERNO RICHIESTO PER L'INSEGNANTE
1 (2 ore)	<b>Fondamenti biofisici della sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di sostenibilità</li> <li>Rappresentazioni grafiche della sostenibilità</li> <li>Pilastri della sostenibilità</li> </ul>	Chimica ambientale, Ecologia
2 (2 ore)	<b>Fondamenti economici della sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Crescita vs Sviluppo</li> <li>Globalizzazione: definizione ed evoluzione</li> <li>Economia dell'ambiente e delle risorse</li> </ul>	Economia, Economia ambientale
3 (2 ore)	<b>Fondamenti sociali della sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dinamiche sociali e sostenibilità</li> <li>Equità</li> <li>Inclusione sociale</li> </ul>	Sociologia, Statistica



UNITÀ e durata (ore accademiche)	TITOLO E ARGOMENTI DELLA SESSIONE	BACKGROUND ACCADEMICO/ESTERNO RICHiesto PER L'INSEGNANTE
4 (2 ore)	<b>Fondamenti giuridici della sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislazione ambientale internazionale</li> <li>• Ambiente ed economia come pilastri della legislazione ambientale</li> <li>• Evoluzione storica della legislazione ambientale</li> </ul>	Diritto allo sviluppo sostenibile, Diritto ambientale e internazionale
5 (2 ore)	<b>Fondamenti etici e filosofici della sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamento umano</li> <li>• Valori e principi</li> <li>• Etica e natura</li> </ul>	Filosofia, Epistemologia
6 (2 ore)	<b>Energia e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le basi della termodinamica</li> <li>• Il problema energetico</li> <li>• Fonti di energia rinnovabile</li> </ul>	Chimica-fisica, Ingegneria
7 (2 ore)	<b>Come misurare la sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi di sostenibilità</li> <li>• Indicatori di sostenibilità</li> <li>• Esempi di applicazioni di indicatori di sostenibilità (in sistemi territoriali e/o produttivi)</li> </ul>	Chimica ambientale, Ecologia

## 2.2. Il Modulo EUSTEPs (*"La sostenibilità attorno a noi: dalla teoria alla pratica... e ritorno"*)

Il modulo intitolato *"La sostenibilità attorno a noi: dalla teoria alla pratica... e ritorno"*, prodotto dal progetto ERASMUS+ EUSTEPs (*Enhancing Universities' Sustainability TEaching and Practices through Ecological Footprint*), è stato sviluppato per fornire agli studenti universitari dell'Unione Europea conoscenze scientifiche, competenze multidisciplinari e una mentalità transdisciplinare necessaria per svolgere un ruolo critico nello sforzo sociale verso la sostenibilità.

Il modulo è reso altamente efficace dall'adozione del concetto di Impronta Ecologica (Ecological Footprint - EF), un noto e diffuso approccio quantitativo per studiare, valutare e comprendere la sostenibilità e il concetto ad essa correlato. Questo può quindi essere incluso nella proposta del corso sostenibilità.

Il modulo abbraccia un approccio pratico ed esperienziale all'insegnamento della sostenibilità: presentando la sostenibilità nel contesto della vita quotidiana piuttosto che attraverso un mero insegnamento astratto di teorie e concetti intangibili, l'obiettivo del modulo è quello di permettere agli studenti di capire, realizzare e apprendere la piena complessità delle relazioni economia-società-ambiente, e aiutarli a cogliere come la sostenibilità faccia riferimento all'intero spettro della vita quotidiana. Il modulo EUSTEPs è composto da 7 unità e prevede lezioni frontali ed esercizi in classe e a casa. Tuttavia, l'implementazione del modulo EUSTEPs all'interno del Corso di Sostenibilità necessita di alcuni adattamenti rispetto alla proposta originale. pertanto, all'interno del corso, almeno 3 delle 7 unità dovrebbero essere implementate per un totale di 5-6 ore accademiche. I materiali per l'implementazione delle unità possono essere scaricati liberamente da <https://www.eusteps.eu/resources/material>.

La Tabella 4 riporta l'elenco delle lezioni selezionate dal modulo EUSTEPs, compresi gli argomenti principali di ciascuna e gli esercizi di riferimento.

**Tabella 4** (Contenuto #2) – Riformulazione del modulo EUSTEPs per il corso di sostenibilità

UNITA' del modulo EUSTEPs e le ore accademiche corrispondenti	TITOLO E ARGOMENTI DELLA SESSIONE
1 (1 ora)	<b>Ecological Overshoot – Superamento ecologico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificazione dei gruppi</li> <li>• Pescatori per un'ora (Esercizio in classe)</li> <li>• Discussione dei risultati su 4 concetti chiave: Equità, sostenibilità, conoscenza, cooperazione</li> <li>• Introduzione all'Ecological Overshoot e legami con la quotidianità</li> </ul>
2 (2 ore)	<b>Introduzione all'Impronta Ecologica (Ecological Footprint – EF)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le basi della metodologia EF</li> <li>• Equazioni (argomento opzionale)</li> <li>• Tendenze e risultati globali di EF e biocapacità (BC)</li> <li>• Discussione libera</li> </ul>
3 (2-3 ore)	<b>Impronta Ecologica individuale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del footprint calculator individuale (<a href="http://www.footprintcalculator.org/">http://www.footprintcalculator.org/</a>) (Esercizio in classe)</li> <li>• Raccolta dati</li> <li>• Discussione dei risultati</li> </ul>

### 2.3. Altri possibili argomenti

Un elenco di altri argomenti aggiuntivi (2 ore ciascuno) è fornito in Tabella 5 per affrontare gli aspetti di sostenibilità del corso e per completare il numero di ore corrispondenti a 6 CFU. Tuttavia, il numero di CFU dipende dalle esigenze e dalle regole di ogni università.

I temi proposti derivano dall'esperienza maturata dall'Università di Siena dall'anno accademico 2013-2014 (8 edizioni). Gli argomenti riguardano le dimensioni ambientale, sociale, economico-politica, aziendale e della comunicazione della sostenibilità.

In generale, ad ogni lezione/seminario corrisponde un docente diverso, che può gestire gli argomenti in virtù delle sue competenze, del suo background e della sua esperienza. Per fornire un proposta variegata di lezioni, è necessario coinvolgere in anticipo un certo numero di docenti, anche per fissare le date e pianificare l'agenda del corso.

**Tabella 5** (Contenuto #3) - Elenco di possibili temi che possono essere inclusi nel corso. Gli argomenti possono essere raggruppati insieme o ulteriormente disaggregati.

#	TITOLO E ARGOMENTI DELLA SESSIONE	DIMENSIONE DELLA SOSTENIBILITA'
1.	<b>Cambiamenti globali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Storia dei cambiamenti globali nelle ere geologiche.</li> <li>• Cambiamenti indotti dall'uomo nei cicli biogeochimici.</li> </ul>	Ambientale
2.	<b>Ecologia e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecologia (definizione e connessioni con l'essere umano).</li> <li>• Impatto antropico sugli ecosistemi (terrestri e marini), e in aria, acqua e suolo.</li> </ul>	Ambientale



3.	<b>Gestione dei rifiuti e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi che regolano la classificazione e la gestione dei rifiuti.</li> <li>• Sistemi e tecnologie di generazione e gestione dei rifiuti.</li> </ul>	Ambientale
4.	<b>Impatti delle plastiche in ambiente marino</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Macro e microplastiche in ambiente marino: un problema ambientale emergente.</li> <li>• Conseguenze dell'inquinamento da plastica per l'ambiente marino locale e globale.</li> </ul>	Ambientale
5.	<b>Confini planetari (planetary boundaries) e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complessità e limiti biofisici.</li> <li>• Confini planetari e cicli biogeochimici (carbonio, azoto, acqua, fosforo).</li> </ul>	Ambientale
6.	<b>Sostenibilità e risorse idriche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acqua: risorsa, rischi e pianificazione.</li> <li>• Ciclo naturale dell'acqua e interferenze antropiche.</li> </ul>	Ambientale
7.	<b>Inquinanti emergenti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecologia ed ecotossicologia: punti di contatto e differenze.</li> <li>• Inquinanti emergenti (pesticidi, plastiche), una minaccia per gli ecosistemi.</li> </ul>	Ambientale
8.	<b>In nexus tra clima, energia e cibo: una prospettiva globale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antropocene e i concetti di "grande accelerazione"</li> <li>• Come sono connessi clima, cibo e energia.</li> </ul>	Ambientale
9.	<b>Nanotecnologie e sicurezza ambientale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implicazioni ambientali delle nanotecnologie: perché è importante?</li> <li>• Ecotossicologia marina e il suo ruolo nell'analisi di rischio dei nanomateriali ingegnerizzati.</li> </ul>	Ambientale
10.	<b>Sostenibilità e storia del clima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umanità e clima.</li> <li>• La storia del clima e degli studi del cambiamento climatico da Arrhenius alla teoria di Gaia.</li> </ul>	Ambientale
11.	<b>Sostenibilità ed ecotossicologia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il ruolo dell'ecotossicologia nello studio degli ecosistemi.</li> <li>• Bioindicatori e biomarkers.</li> </ul>	Ambientale
12.	<b>Il concetto di sostenibilità nella storia del pensiero economico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le origini dei termini e loro definizioni.</li> <li>• Pensiero moderno sulla sostenibilità.</li> </ul>	Economico-politico
13.	<b>Biodiversità e l'economia della ciambella</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il concetto dell'economia della ciambella.</li> <li>• La biodiversità nell'era dell'Antropocene.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
14.	<b>Sostenibilità e tecnologie digitali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie digitali, intelligenza artificiale ed esseri umani.</li> <li>• Fab-Labs e l'embrione dell'innovazione.</li> </ul>	Sociale/tecnologico
15.	<b>Percezione ambientale: il ruolo dei media</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'importanza della comunicazione ambientale per evitare il diffondersi di fake news.</li> <li>• Il ruolo dei media, l'effetto NIMBY (Not In My Back Yard) e la sindrome NIMTO (Not In My Terms of Office).</li> </ul>	Informazione
16.	<b>Sostenibilità e comunicazione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Come comunicare il concetto di sostenibilità nella stampa.</li> <li>• Il ruolo del giornalismo nella comunicazione ambientale.</li> </ul>	Informazione
17.	<b>Geografia mondiale spiegata attraverso l'uso di indicatori di sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geographicalness: luoghi, territori e ambiente.</li> <li>• Indicatori di sostenibilità e la loro capacità di interpretare la geografia mondiale.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico

18.	<b>Sostenibilità e turismo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Come collegare il concetto di sostenibilità al turismo.</li> <li>• L'ecoturismo come esempio di turismo sostenibile.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
19.	<b>Green economy e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Green economy e sua rilevanza.</li> <li>• Come ottenere una economia verde: il ruolo delle pubbliche amministrazioni.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
20.	<b>Sviluppo sostenibile e diritti umani</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diritti umani e l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.</li> <li>• Sostenibilità e diritti umani. Tutela a livello europeo.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
21.	<b>Finanza e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implicazioni del processo di finanziarizzazione</li> <li>• I criteri ambientali, sociali e di governance (ESG) e le loro implicazioni nel settore finanziario.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
22.	<b>Sistemi alimentari</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenibilità delle filiere agroalimentari e della nutrizione.</li> <li>• Gestione della filiera agroalimentare</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
23.	<b>Misurare la sostenibilità del cibo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Società, nutrizione e ambiente.</li> <li>• Indicatori per valutare la sostenibilità del cibo, la filiera di produzione, le scelte alimentari, i rifiuti/scarti alimentari.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
24.	<b>Città sostenibili e resilienti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosa rende una città sostenibile e resiliente?</li> <li>• Soluzioni per trasformare le città verso la sostenibilità</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico
25.	<b>Educazione allo sviluppo sostenibile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'esperienza di <i>scoolfood</i>: origine, logica e implementazione (<a href="https://www.scoolfood.it">https://www.scoolfood.it</a>).</li> </ul>	Ambientale/Sociale
26.	<b>Equità e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connessioni tra società e ambiente.</li> <li>• Come calcolare la disuguaglianza.</li> </ul>	Economico-politico/sociale
27.	<b>Economia della felicità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cause dell'infelicità (declino delle relazioni, crisi sociali, consumismo).</li> <li>• Come riprogettare la nostra società attraverso la felicità (riprogettare le città, cambiamenti nella formazione scolastica, nelle società e sui luoghi di lavoro).</li> </ul>	Economico-politico/sociale
28.	<b>Mobilità e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilità sostenibile.</li> <li>• Politiche per la mobilità sostenibile.</li> </ul>	Economico-politico/sociale
29.	<b>Costituzioni e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenibilità e costituzione. Lo Stato costituzionale e il dilemma delle generazioni future.</li> <li>• Clausole di sostenibilità nelle costituzioni moderne.</li> </ul>	Economico-politico/sociale
30.	<b>Diritto europeo dell'agricoltura e dell'ambiente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni tra agricoltura e ambiente.</li> <li>• Il diritto europeo dell'agricoltura.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico/sociale
31.	<b>Complessità e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Analogia tra i conetti di sostenibilità e complessità.</li> <li>• La necessità di comprendere il concetto di complessità e gli strumenti per implementare azioni che vanno verso la sostenibilità.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico/sociale
32.	<b>Benessere e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La definizione di benessere (fisico, mentale e il benessere sociale e non solo l'assenza di malattia o infermità) della Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO).</li> <li>• I concetti di salute globale e sostenibilità.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico/sociale

33.	<b>La Citizen science e sostenibilità</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di <i>citizen science</i>.</li> <li>Il contributo della <i>citizen science</i> all'implementazione della sostenibilità.</li> </ul>	Ambientale/ Economico-politico/sociale
34.	<b>Sostenibilità e Organismi Geneticamente Modificati (OGM)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cosa sono gli OGM?</li> <li>OGM e questioni di biodiversità, sicurezza sanitaria, etica ed equità sociale.</li> </ul>	Ambientale/ Economico-politico/sociale
35.	<b>Specie native e biodiversità molecolare: impatti sull'ambiente e sulla produzione agricola</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Il linguaggio delle piante.</li> <li>Caratteristiche, proprietà, vulnerabilità e selezione delle piante e colture.</li> </ul>	Ambientale/ Economico-politico/sociale
36.	<b>Sustainable Development Goals (SDGs) e l'Agenda2030 dell'ONU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite</li> <li>SDGs e il loro ruolo nella società.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico/ Corporate
37.	<b>Come integrare la sostenibilità nel meccanismo di gestione aziendale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La contabilità non finanziaria e il rapporto di sostenibilità delle imprese.</li> <li>Sistema di gestione sostenibile.</li> </ul>	Ambientale/Economico-politico/ Corporate

Per aumentare il numero di possibili argomenti e integrare gli approcci teorici con esperienze più pratiche, sono stati invitati relatori esterni, per esempio dal settore industriale, da altre università o centri di ricerca nazionali o internazionali. Inoltre, alcuni argomenti specifici sono stati presentati da esperti esterni. Per esempio, il tema "*Biodiversità e l'economia della ciambella*" è stato presentato dal direttore scientifico del WWF Italia, mentre il tema "*Il nexus clima, energia e cibo: una prospettiva globale*" è stato introdotto da un delegato italiano nell'IPCC. Inoltre, lezioni dedicate al ruolo dei media sono state svolte da giornalisti italiani; imprenditori e manager di industrie sono stati invitati a presentare il punto di vista delle aziende che si occupano di sostenibilità sociale aziendale; una o due sessioni sono state dedicate a presentare temi emergenti nell'ambito della sostenibilità. In un'edizione, un docente del Vaticano è stato invitato a presentare l'enciclica "*Laudato si'*". In un'altra edizione, alcune persone appartenenti al movimento "*Fridays For Future*" - principalmente studenti universitari - hanno presentato il movimento e le sue attività. Infine, i membri dell'"*Ufficio buone pratiche*" hanno tenuto una lezione per presentare le pratiche di sostenibilità attuate all'Università di Siena.

La lista fornita, sebbene ampia e rappresentativa di 8 anni di didattica della sostenibilità, non è esaustiva né completa. Potrebbe comunque ispirare altre università a cercare di includere quanti più aspetti possibili nel corso Sostenibilità. Il Corso Sostenibilità dovrebbe superare i confini disciplinari, di facoltà e accademici per essere transdisciplinare, aperto, disponibile per un pubblico ampio e variegato, anche di uditori esterni (cioè privati cittadini, interessati, industriali, giornalisti, ecc.), per rendere l'Università un hub culturale della sostenibilità aperto all'intera società civile.

#### 2.4. Corso e-learning sulla sostenibilità

Il corso proposto in questo documento può essere completamente disponibile in modalità e-learning. Attualmente, la seconda parte del corso, il modulo sulla "*Sostenibilità intorno a noi: dalla teoria alla pratica ... e ritorno*" è stato già offerto con successo in e-learning (come

corso pilota) e valutato positivamente (coprendo cinque dimensioni: aspettative generali; qualità dell'apprendimento; risorse didattiche, strumenti pedagogici e valutazione; competenze acquisite nell'educazione allo sviluppo sostenibile; soddisfazione e interazioni), presso l'Universidade Aberta, durante il progetto EUSTEPs (Malandrakis et al.<sup>16</sup>, 2021).

Il modello pedagogico di e-learning alla base di questo corso si basa su quattro concetti principali: (i) apprendimento focalizzato sullo studente, (ii) flessibilità (accesso all'apprendimento senza pressione di tempo e spazio, con predominanza per la comunicazione asincrona), (iii) interazione (studente-insegnante, studente-studente, e studenti-risorse di apprendimento), e (iv) inclusione digitale (Modelo Pedagógico®; Pereira et al., 2008<sup>17</sup>). Qui, il ruolo educativo dell'insegnante, i contenuti e gli obiettivi del programma sono raggiunti attraverso approcci transdisciplinari, metodi di insegnamento innovativi e tecnologie e-learning. La valutazione del processo di apprendimento e lo sviluppo delle competenze/abilità è realizzata attraverso la valutazione continua, comprese le attività individuali e collaborative e l'apprendimento basato sulle problematiche (Azeiteiro et al., 2015<sup>18</sup>; Bacelar-Nicolau et al., 2012<sup>19</sup>, 2015<sup>20</sup>; Martinho et al., 2016<sup>21</sup>). Attraverso gli ambienti di open-learning, lo studente ha il controllo sul suo processo di apprendimento auto-guidato e sugli strumenti che facilitano l'esplorazione individuale e collaborativa dei concetti, beneficiando della flessibilità (tempo e spazio), della guida didattica, dell'apprendimento collaborativo e di un grande senso di comunità e interazione tra pari, così come con gli insegnanti, promuovendo una forte apprendimento sociale.

L'e-learning negli atenei universitari ha dimostrato una grande efficienza nell'apprendimento permanente sugli argomenti di sviluppo sostenibile, in particolare per

---

<sup>16</sup> Malandrakis, G., Papadopoulou, A., Moreno Pires, S., Pulselli, F.M., Patrizi, N., Caeiro, S., Bacelar-Nicolau, P., Galli, A., Theodossiou, N., Zachos, D., Mapar, M., Nicolau, M. (2021). Improving students' understanding of ecological footprint within the context of everyday life, ESERA 2021- Fostering scientific citizenship in an uncertain world, 30 august-3rd September, Braga, Portugal.

<sup>17</sup> Pereira, A., Mendes, A. Q., Morgado, L., Amante, L., & Bidarra, J. (2008). Universidade Aberta's pedagogical model for distance education © (p. 109). Lisbon: Universidade Aberta.

<sup>18</sup> Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P., Caetano, F., & Caeiro, S. (2015). Education for sustainable development through e-learning in higher education: Experiences from Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 106, 308–319. doi:10.1016/j.jclepro.2014.11.056.

<sup>19</sup> Bacelar-Nicolau, P., Martinho, A. P., Amador, F., Caeiro, S., & Azeiteiro, U. M. (2012). Online learning for sustainability: The student perception in an environmental science post-graduation. In F. Gonçalves, R. Pereira, W. Leal Filho, & U. M. Azeiteiro (Eds.), *Contributions to the UN decade of education for sustainable*, Peter Lang, 33: 281–294.

<sup>20</sup> Bacelar-Nicolau, P., Caeiro, S., Martinho, A. P., & Azeiteiro, U. M. (2015). Attitudes, barriers and motivators as factors for sustainability of higher education e-learning programmes at Universidade Aberta, Portugal. In Leal Filho, W., Brandli, L., Kuznetsova, O., & Paco, A. (Eds.), *Integrative Approaches to Sustainable Development at University Level: Making the links*, Springer ISBN 978-3-319-10689-2, pp 567–582. doi:10.1007/978-3-319-10690-8\_39.

<sup>21</sup> Martinho, A. P., Caeiro, S., Caetano, F., Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P. (2014) "Training and Employability, Competences from an e-learning undergraduate programme in Environmental Sciences". In U.M. Azeiteiro, W. Leal-Filho, S. Caeiro (Eds.) *E-learning and Sustainability*, Peter Lang, 47-58 pp. ISBN 978-3-631-62693-1 hb. <http://dx.doi.org/10.3726/978-3-653-02460-9>.

gli studenti che sono contemporaneamente anche lavoratori a tempo pieno (Azeiteiro et al., 2015; Bacelar-Nicolau and Caeiro, 2019<sup>22</sup>).

### 3. Suggerimenti pratici

Sulla base dell'esperienza maturata all'Università di Siena (dove il corso di sostenibilità è stato offerto per la sua ottava edizione nell'anno accademico 2020-21), si forniscono di seguito alcuni suggerimenti pratici su come implementare il corso, come creare e fornire materiale didattico e come gestire gli esami di profitto.

#### a) CHI PUÒ PARTECIPARE AL CORSO?

Si raccomanda vivamente di rendere il corso di sostenibilità aperto a tutti. Fin dalla sua prima edizione, presso l'Università di Siena, il corso di sostenibilità è stato messo a disposizione di tutti gli studenti (di tutti i corsi di laurea, triennali, magistrali e di dottorato), nonché del personale tecnico-amministrativo. Il corso è attualmente disponibile anche per gli studenti esterni. Per gli studenti regolari, il corso fa parte dei crediti a scelta libera, ed è necessaria l'autorizzazione dei comitati della didattica dei diversi corsi di laurea. Per questo motivo, tutti i comitati dovrebbero essere informati in anticipo per assicurarsi il loro consenso. Allo stesso tempo, la sostenibilità dovrebbe essere considerata come un valore strategico per tutta l'università e la sua politica, che è un prerequisito fondamentale perché il corso di sostenibilità sia effettivamente implementato e frequentato con successo da tutti gli studenti. Per questo motivo, il rettore e le altre istituzioni universitarie dovrebbero essere consapevoli dell'iniziativa. Dal punto di vista amministrativo, il corso può essere erogato in diversi modi, coerentemente con le regole di ogni singolo ateneo.

#### b) QUANDO FARE LEZIONE?

Il promotore/organizzatore, responsabile dell'implementazione del corso di sostenibilità, deve scegliere un giorno fisso in cui il corso possa essere implementato senza sovrapporsi ad altre lezioni accademiche. Per esempio, all'Università di Siena, il corso di sostenibilità si svolge durante il semestre primaverile ogni venerdì pomeriggio (poiché si suppone che il venerdì pomeriggio sia meno affollato in termini di classi simultanee).

#### c) PIANO DI INSEGNAMENTO

Ogni lezione del Corso Sostenibilità consiste in uno o due seminari (2 ore accademiche ciascuno). Idealmente, il programma di insegnamento dovrebbe prevedere i fondamenti della sostenibilità all'inizio del corso.

---

<sup>22</sup> Bacelar-Nicolau, P. and Caeiro S. (2019) Massive Open Online Courses (MOOCs) and Their Role in Climate Change Education. In: Leal Filho W., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (Eds.) Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. ISBN 978-3-319-95884-2  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1\\_32-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_32-1).

Ogni seminario dovrebbe includere 20 minuti finali per una sessione di domande e risposte. Questo programma di insegnamento può essere implementato anche con lezioni online.

**d) Come creare il materiale didattico**

Data la varietà di lezioni che possono essere realizzate ogni anno, non ci può essere un libro di testo che rappresenti tutti gli argomenti trattati nel corso. Il professore incaricato di organizzare il corso dovrebbe chiedere ad ogni docente alcune pagine di appunti (circa 10-15 pagine), con una sezione di riferimenti bibliografici ed eventuali letture di approfondimento. In questo modo, assemblando tutto il materiale raccolto, sarà possibile creare ogni anno un manuale specifico per gli studenti.

**e) COME ESSERE INNOVATIVI CON L'APPROCCIO PEDAGOGICO DEL CORSO?**

Si potrebbe adottare un approccio di apprendimento basato su progetti (project-based learning - PBL) o su sfide (challenge-based learning - CBL) in modo che gli studenti debbano ragionare su una situazione reale concreta e applicare, in gruppo, le diverse conoscenze acquisite durante il corso. Per esempio, un possibile caso di studio può essere il campus universitario (cioè le infrastrutture, l'organizzazione, le soluzioni, ecc.) per trovare il modo di renderlo sempre più sostenibile. Inoltre, diverse tecniche di insegnamento e pedagogie (vedi sezione 2.1) possono essere adottate all'interno di una o più lezioni; la decisione spetta all'organizzatore/promotore o ad ogni singolo insegnante. Per esempio, il modulo EUSTEPs incluso in questo corso di sostenibilità (vedi sezione 2.2) propone seminari composti da lezioni frontali (45 min.) ed esercizi pratici o discussioni dinamiche con gli studenti.

**f) COME VALUTARE I RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO**

Poiché il corso è fatto di lezioni tenute da diversi relatori, la valutazione finale sarà un test. Il professore incaricato di organizzare il corso dovrebbe chiedere ad ogni docente/relatore una serie di domande e le relative risposte. Il test dovrebbe essere composto da 20 a 30 domande (una o due per argomento) variando tra domande chiuse e aperte. Le domande aperte evidenzieranno e valuteranno meglio il livello di comprensione e conoscenza degli studenti. Le sessioni di valutazione devono essere diverse l'una dall'altra, avendo una serie di domande per ogni argomento. Questo metodo di valutazione viene scelto se la didattica è tradizionale (cioè, lezioni tenute da diversi relatori).

Mentre, se il corso è implementato adottando l'approccio PBL o CBL, la valutazione finale dovrebbe essere fatta da un gruppo multidisciplinare di 3 professori, insieme al professore responsabile del corso. Dovrebbero valutare la presentazione di ogni progetto di gruppo e una relazione finale scritta sul progetto. Il miglior progetto può essere reso visibile in tutta l'Università e ricevere un premio simbolico. Tutti i team dovrebbero essere nominati come ambasciatori della sostenibilità.



## 4. Prospettive future

Per molti anni, la letteratura ha riconosciuto e sottolineato il ruolo che le università svolgono nella diffusione dei principi dello sviluppo sostenibile (Stephens et al., 2008<sup>23</sup>). Pertanto, le università, essendo istituzioni sociali, hanno la responsabilità di progettare e influenzare il futuro del nostro pianeta, della nostra società e quindi anche dei giovani. La società assegna alle istituzioni universitarie il compito di sviluppare concetti, corroborarli con prove empiriche, quindi definire valori e coinvolgere gli studenti affinché possano contribuire al progresso sociale e all'avanzamento della conoscenza. Le università hanno, quindi, la profonda responsabilità di agire come fonti di visione, una missione che va oltre la conoscenza tecnica. Non sorprende che molte università abbiano risposto a questa sfida identificando la sostenibilità come una dimensione centrale dei programmi universitari, delle attività di ricerca e del servizio alla comunità (Calvano, 2017)<sup>24</sup>.

Questo sforzo, in Italia, è stato sostenuto dalla RUS - Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, con il supporto della CRUI - Conferenza dei Rettori delle Università Italiane, nata nel luglio 2015 come prima esperienza di coordinamento e condivisione tra tutte le università italiane impegnate sui temi della sostenibilità ambientale e della responsabilità sociale. Lo scopo principale della RUS è la promozione della conoscenza della sostenibilità e delle buone pratiche, sia all'interno che all'esterno delle università, attraverso la condivisione di competenze ed esperienze. La rete aumenterà i benefici delle attività svolte dalle singole università, rafforzando al contempo il riconoscimento e il valore dell'esperienza italiana a livello internazionale.

Il recente Rapporto di attività 2019-20 evidenzia un deciso aumento dell'attenzione e dell'impegno delle Università della RUS sui temi dello sviluppo sostenibile, non solo come riferimento nei piani strategici (70% nel 2017 - 90% nel 2020) ma anche nella costituzione di uffici preposti alle attività di engagement e capacity building (39% nel 2017 - 64% nel 2020) (Lombardi, 2021<sup>25</sup>). Crediamo che questo risultato sia il frutto di decenni di ricerca, coinvolgimento e comunicazione fatti da singoli pionieri del concetto stesso (sia all'interno che all'esterno dell'ambiente accademico). Bisogna anche notare che la sostenibilità è ormai un concetto molto comune e conosciuto che non può più essere ignorato.

Il Corso di Sostenibilità implementato all'Università di Siena è stato premiato nel 2017 dalla RUS come una delle 5 migliori pratiche innovative per la didattica della sostenibilità tra le Università italiane. In questo Intellectual Output abbiamo proposto un framework ispirato a tale esperienza, anche se variazioni, modifiche e miglioramenti possono essere adottati da tutti in diverse Università e Paesi.

---

<sup>23</sup> Stephens, J.C., Hernandez, M.E., Roman, M., Graham, A.C., Scholz, R.W., 2008. Higher education as a change agent for sustainability in different cultures and contexts. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9 (3), 317-338.

<sup>24</sup> Calvano, G., 2017. Educare per lo Sviluppo Sostenibile. L'impegno degli Atenei Italiani: esperienze in corso e buone pratiche. Roma: Aracne.

<sup>25</sup> Lombardi, P., 2021. Transizione ecologica e sviluppo sostenibile dei territori: il ruolo dell'Università. *Ingegneria dell'Ambiente*, 8(1). <https://doi.org/10.32024/ida.v8i1.329>

L'implementazione di un Corso di Sostenibilità all'interno di un'Università è in linea con quanto richiamato dai maggiori attori internazionali dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS) come il Sustainable Development Solution Network (SDSN), la European University Association (EUA) e anche l'UNESCO.



## Bibliografia

- Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P., Caetano, F., & Caeiro, S. (2015). Education for sustainable development through e-learning in higher education: Experiences from Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 106, 308–319.  
doi:10.1016/j.jclepro.2014.11.056.
- Bacelar-Nicolau, P. and Caeiro S. (2019) Massive Open Online Courses (MOOCs) and Their Role in Climate Change Education. In: Leal Filho W., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (Eds.) *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, Cham. ISBN 978-3-319-95884-2 [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1\\_32-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_32-1).
- Bacelar-Nicolau, P., Caeiro, S., Martinho, A. P., & Azeiteiro, U. M. (2015). Attitudes, barriers and motivators as factors for sustainability of higher education e-learning programmes at Universidade Aberta, Portugal. In Leal Filho, W., Brandli, L., Kuznetsova, O., & Paco, A. (Eds.), *Integrative Approaches to Sustainable Development at University Level: Making the links*, Springer ISBN 978-3-319-10689-2, pp 567–582. doi:10.1007/978-3-319-10690-8\_39.
- Bacelar-Nicolau, P., Martinho, A. P., Amador, F., Caeiro, S., & Azeiteiro, U. M. (2012). Online learning for sustainability: The student perception in an environmental science post-graduation. In F. Gonçalves, R. Pereira, W. Leal Filho, & U. M. Azeiteiro (Eds.), *Contributions to the UN decade of education for sustainable*, Peter Lang, 33: 281–294.
- Calvano, G., 2017. *Educare per lo Sviluppo Sostenibile. L'impegno degli Atenei Italiani: esperienze in corso e buone pratiche*. Roma: Aracne.
- Cotton, D., and J. Winter. (2010). It's Not Just Bits of Paper and Light Bulbs': A Review of Sustainability Pedagogies and Their Potential for Use in Higher Education. In *Sustainability Education: Perspectives and Practice across Higher Education*, edited by P. Jones, D. Selby, and S. Sterling, 39–54. London: Earthscan.
- Daly, H. E., & Farley, J. (2011). *Ecological economics: principles and applications*. Island press.
- Evans, N., and Ferreira, J.-A. (2020). What does the research evidence base tell us about the use and impact of sustainability pedagogies in initial teacher education? *Environmental Education Research* 26 (1): 27–42.  
<https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1703908>
- Evans, T. (2019). Competencies and Pedagogies for Sustainability Education: A Roadmap for Sustainability Studies Program Development in Colleges and Universities. *Sustainability* 11 (19): 5526. <https://doi.org/10.3390/su11195526>
- Filho, W. L., Raath, S., Lazzarini, B., Vargas, V. R., Souza, L. De, Anholon, R., Quelhas, O. L. G., Haddad, R., Klavins, M., & Orlovic, V. L. (2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 199, 286–295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.017>
- Kapitulčinová, D., AtKisson, A., Perdue, J., and M., Will. (2018). Towards integrated sustainability in higher education – Mapping the use of the Accelerator toolset in all dimensions of university practice. *Journal of Cleaner Production* 172: 4367–4382.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.050>

- Lambrechts, W., Mulà, I., Ceulemans, K., Molderez, I., & Gaeremynck, V. (2013). The integration of competences for sustainable development in higher education: An analysis of bachelor programs in management. *Journal of Cleaner Production*, 48(June 2013), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.034>
- Lombardi, P., 2021. Transizione ecologica e sviluppo sostenibile dei territori: il ruolo dell'Università. *Ingegneria dell'Ambiente*, 8(1). <https://doi.org/10.32024/ida.v8i1.329>
- Lovins, L.H., Morton, D., Costanza, R., Kubiszewski, I., 6 June 2014. Economy on the Edge: Seeking a World that Works for the 100%. *theguardian.com*. Pulselli, F. M., Coscieme, L., Neri, L., Regoli, A., Sutton, P. C., Lemmi, A., & Bastianoni, S. (2015). The world economy in a cube: A more rational structural representation of sustainability. *Global Environmental Change*, 35, 41-51.
- Lozano, R., Barreiro-Gen, M., Lozano, F. J., & Sammalisto, K. (2019). Teaching sustainability in European higher education institutions: Assessing the connections between competences and pedagogical approaches. *Sustainability*, 11(6), 1602.
- Lozano, R., Merrill, M. Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K., & Lozano, F. J. (2017). Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in higher education: A literature review and framework proposal. *Sustainability (Switzerland)*, 9(10), 1889. <https://doi.org/10.3390/su9101889>
- Malandrakis, G., Papadopoulou, A., Moreno Pires, S., Pulselli, F.M., Patrizi, N., Caeiro, S., Bacelar-Nicolau, P., Galli, A., Theodossiou, N., Zachos, D., Mapar, M., Nicolau, M. (2021). Improving students' understanding of ecological footprint within the context of everyday life, ESERA 2021- Fostering scientific citizenship in an uncertain world, 30 august-3rd September, Braga, Portugal.
- Martinho, A. P., Caeiro, S., Caetano, F., Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P. (2014) "Training and Employability, Competences from an e-learning undergraduate programme in Environmental Sciences". In U.M. Azeiteiro, W. Leal-Filho, S. Caeiro (Eds.) *E-learning and Sustainability*, Peter Lang, 47-58 pp. ISBN 978-3-631-62693-1 hb. <http://dx.doi.org/10.3726/978-3-653-02460-9>.
- Moreno Pires, S., Nicolau, M., Mapar, M., Ferreira Dias, M., Ramos, D., Bacelar - Nicolau, P., Caeiro, S., Patrizi, N., Pulselli, F.M., Galli, A. & Malandrakis, G. (2020) How to Integrate Sustainability Teaching and Learning in Higher Education Institutions? From Context to Actions for transformation towards SDGs implementation: A Literature Review. UA Editora. <https://doi.org/10.34624/6gq8-9480>.
- Pereira, A., Mendes, A. Q., Morgado, L., Amante, L., & Bidarra, J. (2008). Universidade Aberta's pedagogical model for distance education © (p. 109). Lisbon: Universidade Aberta.
- Pulselli F.M., Moreno Pires S., Galli A. (2016). The need for an integrated assessment framework to account for humanity's pressure on the Earth System. In Magalhães P., Steffen W., Bosselmann K., Aragão A., Soromenho-Marques V. (Eds.) *The Safe Operating Space Treaty: A New Approach to Managing Our Use of the Earth System*. Cambridge Scholars Publishing.
- Pulselli, F. M., Bastianoni S., Marchettini, N., Tiezzi E. (2008). *The road to sustainability: GDP and future generations (Vol. 18)*. WIT Press.

- Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.005>
- Stephens, J.C., Hernandez, M.E., Roman, M., Graham, A.C., Scholz, R.W., 2008. Higher education as a change agent for sustainability in different cultures and contexts. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9 (3), 317-338.
- Sterling, S. (2011). Transformative Learning and Sustainability: Sketching the conceptual ground. *Learning and Teaching in Higher Education* 5: 17–33.
- Universities. *Sustainability* 11 (19): 5526. <https://doi.org/10.3390/su11195526>
- Vare, P., Arro, G., De Hamer, A., Del Gobbo, G., De Vries, G., Farioli, F., ... & Zachariou, A. (2019). Devising a competence-based training program for educators of sustainable development: Lessons learned. *Sustainability*, 11(7), 1890.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

## Sviluppo del materiale didattico a cura di (in ordine alfabetico)

- BACELAR-NICOLAU, Paula.** Assistant Professor in the Department of Sciences and Technology, Universidade Aberta, PORTUGAL. e-mail: [pnicolau@uab.pt](mailto:pnicolau@uab.pt) CV: <https://www2.uab.pt/departamentos/DCT/detaildocente.php?doc=59>.
- CAEIRO, Sandra.** Associate Professor with Habilitation I Environmental Sciences, Department of Science and Technology, Universidade Aberta, Portuguese Distance learning University, PORTUGAL. e-mail: [scaeiro@uab.pt](mailto:scaeiro@uab.pt), CV: <https://www2.uab.pt/departamentos/DCT/detaildocente.php?doc=64>
- GALLI, Alessandro.** Global Footprint Network, Director, Mediterranean-MENA Program, SWITZERLAND. e-mail: [alessandro.galli@footprintnetwork.org](mailto:alessandro.galli@footprintnetwork.org), CV: <https://www.footprintnetwork.org/about-us/people>
- GIGLIOTTI, Massimo.** PhD student, Department of Physical Sciences, Earth and Environment, University of Siena, ITALY. e-mail: [massimo.gigliotti2@unisi.it](mailto:massimo.gigliotti2@unisi.it), CV: <https://www.ecodynamics.unisi.it/massimo-gigliotti/>
- MALANDRAKIS, George.** Assistant Professor in Environmental Education, School of Primary Education, Aristotle University of Thessaloniki, GREECE. e-mail: [gmalandrakis@eled.auth.gr](mailto:gmalandrakis@eled.auth.gr), CV: <https://qa.auth.gr/en/cv/gmalandrakis>.
- MANCINI, Maria Serena.** Global Footprint Network, Research Scientist. e-mail: [serena.mancini@footprintnetwork.org](mailto:serena.mancini@footprintnetwork.org), CV: <https://www.footprintnetwork.org/about-us/people>.
- MAPAR, Mahsa.** Postdoctoral researcher. Department of Science and Technology and Distance Education and Elearning Laboratory (LE@D), Universidade Aberta, PORTUGAL, [m.mapar@fct.unl.pt](mailto:m.mapar@fct.unl.pt).
- MORENO PIRES, Sara,** Assistant Professor of Public Policies, Department of Social, Political and Territorial Sciences, Research Unit of Governance, Competitiveness and Public Policies (GOVCOPP), University of Aveiro, PORTUGAL. e-mail: [sarapires@ua.pt](mailto:sarapires@ua.pt), CV: [https://www.ua.pt/govcopp/profile 160](https://www.ua.pt/govcopp/profile%20160)
- NICCOLUCCI, Valentina,** Administrative Staff member at the Department of Physical Sciences, Earth and Environment, University of Siena, ITALY. e-mail: [valentina.niccolucci@unisi.it](mailto:valentina.niccolucci@unisi.it), CV: [http://www.ecodynamics.unisi.it/?page\\_id=120&lang=en](http://www.ecodynamics.unisi.it/?page_id=120&lang=en)
- NICOLAU Mariana.** Master in Political Science, Department of Social, Political and Territorial Sciences, University of Aveiro, PORTUGAL, [mariananicolau@ua.pt](mailto:mariananicolau@ua.pt).
- PAPADOPOULOU, Athanasia.** Agriculturalist, Primary School Teacher, Ph.D. Candidate, School of Primary Education, Aristotle University of Thessaloniki, GREECE. e-mail: [papath55@yahoo.gr](mailto:papath55@yahoo.gr).
- PATRIZI, Nicoletta.** Technologist, Department of Physical Sciences, Earth and Environment, University of Siena, ITALY. e-mail: [patrizi2@unisi.it](mailto:patrizi2@unisi.it), CV: [http://www.ecodynamics.unisi.it/?page\\_id=123&lang=it](http://www.ecodynamics.unisi.it/?page_id=123&lang=it)

**PULSELLI, Federico Maria.** Associate Professor in Environmental and Cultural Heritage Chemistry, Sustainability, Indicators, Environmental assessment, Department of Physical Sciences, Earth and Environment, University of Siena, ITALY. e-mail: federico.pulselli@unisi.it, CV: <http://www.ecodynamics.unisi.it/?pageid=107&lang=en>

**THEODOSIOU, Nikolaos.** Professor, Division of Hydraulics and Environmental Engineering, Department of Civil Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, GREECE. e-mail: niktheod@civil.auth.gr, CV: <http://niktheod.webpages.auth.gr/>.

**ZACHOS, Dimitrios.** Assistant Professor of Pedagogy - Intercultural Education, School of Primary Education, Aristotle University of Thessaloniki, GREECE. e-mail: dimzachos@eled.auth.gr, CV: <https://qa.auth.gr/en/cv/dimzachos>.