

# Lifelong learning per la sostenibilità ambientale: Costruzione e validazione di un questionario per l'autovalutazione delle competenze *green*

**Sofia Altini**

Università di Modena e Reggio Emilia

**Isabella Aravecchia**

Scuola primaria C. Collodi, Sassuolo (MO)

## Abstract

All'interno del presente articolo è descritto il processo di costruzione e validazione di un questionario di autovalutazione delle competenze per la sostenibilità ambientale in lingua italiana, rivolto ad adulti e sviluppato a partire dal framework europeo GreenComp (European Commission, Joint Research Centre, 2022). Lo strumento, somministrato a un campione di 319 studenti universitari, è stato sottoposto ad analisi fattoriali esplorative, confermative e di affidabilità, le quali hanno supportato una struttura a tre fattori coerente con il modello teorico di riferimento. Il questionario validato può rappresentare uno strumento utile per la valutazione diagnostica, *in itinere* e sommativa delle competenze *green* percepite negli adulti e può offrire indicazioni per la progettazione di percorsi formativi che mirino a sviluppare conoscenze, abilità e attitudini nell'ambito della sostenibilità.

This article describes the process of developing and validating an Italian-language self-assessment questionnaire on environmental sustainability skills, designed for adults and based on the European GreenComp framework (European Commission, Joint Research Centre, 2022). The instrument, administered to a sample of 319 university students, underwent exploratory, confirmatory and reliability factor analyses, which supported a three-factor structure consistent with the theoretical reference model. The validated questionnaire may serve as a useful tool for the diagnostic, formative and summative assessment of perceived green competencies in adults and may provide guidance for the design of training programmes aimed at developing knowledge, skills and attitudes in the field of sustainability.

**Parole chiave:** scala di autovalutazione; adulti; competenze *green*; transizione sostenibile; apprendimento permanente

**Keywords:** self-assessment scale; adults; green competences; sustainability transition; 3lifelong learning

Sofia Altini, Isabella Aravecchia – *Lifelong learning per la sostenibilità ambientale: Costruzione e validazione di un questionario per l'autovalutazione delle competenze green*

DOI: <https://doi.org/10.60923/issn.1970-2221/24487>

## 1. Introduzione

La costruzione e validazione del questionario di autovalutazione delle competenze per la sostenibilità ambientale si inserisce all'interno di una ricerca più ampia, realizzata in collaborazione con una società del territorio specializzata nell'offerta di servizi per la formazione e per il lavoro, finalizzata a esplorare come i percorsi formativi debbano evolversi per rispondere ai cambiamenti della nostra epoca. All'interno di questa cornice, l'obiettivo generale è quello di analizzare come stiano evolvendo i bisogni formativi degli adulti in un contesto di forte transizione, al fine di individuare quali sono le competenze emergenti che le persone hanno bisogno di sviluppare per gestire sia un mondo del lavoro in continua evoluzione, sia i diversi aspetti della vita personale, sociale e civica.

In questo contesto, tra gli strumenti di indagine adottati per approfondire i temi sopra descritti, figurano cinque questionari di autovalutazione relativi a cinque ambiti chiave di competenza: digitale, imprenditoriale, trasversale, legata all'apprendere ad apprendere e alla sostenibilità. Tutti i questionari sono stati progettati per riferirsi a una popolazione adulta eterogenea e non specialistica di determinati settori lavorativi: per questo motivo, le concezioni di competenza imprenditoriale, *green* e digitale che indagano i questionari non sono di carattere tecnico-specialistico, ma si riferiscono ad abilità più ampie e trasversali a cui tutta la popolazione dovrebbe accedere e sui cui si possono successivamente costruire abilità più specifiche e settoriali, così come le intendono la *Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente* e i framework europei di riferimento.

Nel presente articolo è descritto in particolare il processo di costruzione e validazione del questionario di autovalutazione delle competenze per la sostenibilità ambientale. Lo strumento di autovalutazione delle competenze per la sostenibilità ambientale è stato costruito a partire dal GreenComp Framework e, attraverso la somministrazione a un campione di 319 studenti universitari, è stato sottoposto ad analisi fattoriali esplorative, confermativa e di affidabilità, che hanno supportato una struttura a tre fattori. Il questionario validato può rappresentare uno strumento utile per la valutazione diagnostica, *in itinere* e sommativa delle competenze *green* percepite negli adulti e può offrire indicazioni per la progettazione di percorsi formativi che mirino a sviluppare conoscenze, abilità e attitudini nell'ambito della sostenibilità ambientale.

### 1.1 Transizioni e apprendimento permanente

Come è stato descritto nel precedente paragrafo, la ricerca intende affrontare il tema dell'apprendimento permanente in relazione alle transizioni della nostra epoca. Cosa però intendiamo con il termine *transizioni*? Il mondo contemporaneo sta attraversando profonde sfide e trasformazioni guidate, per esempio, dai cambiamenti climatici, dall'aumento dell'aspettativa di vita, dai flussi migratori, dalla globalizzazione e dal rapido sviluppo delle tecnologie digitali. Per rispondere a queste trasformazioni in modo attivo sul fronte lavorativo e su quello della vita quotidiana, le persone necessitano di un'ampia gamma di competenze (specialistiche e trasversali) e di una forte capacità di gestione dei cambiamenti. In questa ottica, come sottolinea la Settima Conferenza Internazionale sull'Educazione degli Adulti (UNESCO, 2023), diventa necessario ripensare e rafforzare l'educazione degli adulti in una prospettiva ampia di apprendimento permanente, sia in ottica lavorativa, sia nei diversi ambiti della vita personale, sociale e civica.

Per esempio, il *Future Jobs Report 2025* analizza in modo approfondito come le tendenze trasformative della nostra epoca influiscono sul mondo del lavoro e quali conseguenze provocano sui lavoratori e sulla richiesta di nuove competenze. La tendenza più influente sembra essere quella della digitalizzazione e, per questo motivo,

tra le competenze più richieste in futuro ci saranno quelle legate all'intelligenza artificiale, ai Big Data, alla sicurezza informatica e all'alfabetizzazione tecnologica. Anche il rallentamento economico influirà in modo importante, tanto da portare a una perdita netta di circa 1.6 milioni di posti di lavoro entro il 2030; per affrontare questi cambiamenti, le competenze che si prevede saranno necessarie sono il pensiero creativo, la resilienza, la flessibilità e la capacità di adattamento. Le trasformazioni legate ai cambiamenti demografici (in particolare, l'invecchiamento e il calo della popolazione in età lavorativa nelle economie ad alto reddito) richiederanno competenze nella gestione dei talenti e nel *mentoring* e provocheranno un aumento di richiesta nelle professioni sanitarie e legate all'istruzione. La transizione ecologica produrrà invece un aumento di richiesta di professioni come specialisti di veicoli autonomi ed elettrici, ingegneri ambientali e ingegneri delle energie rinnovabili. Infine, le persone non hanno bisogno di essere riqualificate solo attraverso l'acquisizione di competenze specialistiche, ma anche di base (per esempio, *literacy* e *numeracy*), legate all'apprendere ad apprendere (che costituiscono il substrato per lo sviluppo di nuovi apprendimenti) e *soft skills*.

All'interno di questo contesto, un ruolo di particolare rilievo è assunto dalla crisi climatica: oggi è infatti sempre più urgente avviare un cambiamento deciso verso la sostenibilità ambientale e promuovere nelle persone lo sviluppo di una mentalità e di una sensibilità orientate alla sostenibilità. Inoltre, è importante non considerare le diverse transizioni che caratterizzano la nostra epoca come fenomeni separati e indipendenti tra loro: come sottolinea il GreenComp, “i cambiamenti tecnologici, la digitalizzazione e la globalizzazione hanno aumentato la complessità della nostra società e accelerato i problemi socioecologici come i cambiamenti climatici e la perdita della biodiversità. Le sfide ambientali sono interconnesse e collegate alle attività economiche e agli stili di vita della società. Il funzionamento della nostra economia, insito nella nostra società, dipende dal pianeta che ha risorse e limiti finiti” (European Commission, Joint Research Centre, 2022, p. 20). Ciò implica adottare un approccio complesso e relazionale nell'analisi delle diverse transizioni che attraversano la società contemporanea e trasferire questa prospettiva anche nella progettazione dei percorsi di apprendimento permanente.

## ***1.2 Apprendimento per la sostenibilità ambientale***

Come sottolinea il GreenComp, è diventata oggi urgente una svolta a favore sostenibilità ambientale, che può essere favorita non solo da azioni politiche o innovazioni tecnologiche, ma anche attraverso lo sviluppo di una cultura orientata a una mentalità sostenibile, che valorizzi la natura e che garantisca il nostro futuro e quello del pianeta. Molti ritengono infatti che, per quanto la crescita sfrenata della tecnica abbia avuto degli effetti collaterali sull'ambiente e sull'uomo, essa sia anche la chiave per risolvere la sfida ambientale che oggi ci troviamo ad affrontare. Secondo questa visione, che la Mortari (2020) chiama “tecnologia ecocompatibile”, la questione ecologica è principalmente una questione tecnico-scientifica e, come tale, necessita di strumenti tecnologici capaci di contrastare gli squilibri ambientali. Tuttavia, ciò comporterebbe due tipi di criticità: da un lato questo non farebbe altro che alimentare l'idea della possibilità di dominio dell'uomo sulla natura, dall'altro, questa scelta contribuisce alla tendenza dell'uomo a rendersi schiavo della tecnica, oltre che della natura, vincolandolo ad una dipendenza da entrambe (Mortari, 2020). Appare evidente, allora, che un approccio tecnico-scientifico alla questione ambientale non è sufficiente, ma occorre agire anche a livello sociale e culturale se si vuole che qualcosa cambi davvero. Continuare ad usare la tecnica sulla biosfera senza alcuna consapevolezza etica e con un atteggiamento antropocentrico non farà altro che perpetuare la “arroganza” (Bateson, 1976) dell'uomo nei confronti della natura. Nel dialogo tra Edgar Morin e Nicolas Hulot, curato da Nicolas Truong e pubblicato in *L'anno I dell'era ecologica* (2007), Hulot evidenzia come la risposta alla crisi ecologica non possa basarsi esclusivamente sul progresso tecnico, ma richieda anche un'assunzione di responsabilità individuale fondata su un autentico coinvolgimento emotivo.

Per riuscire nella svolta ambientale sembra dunque necessario un approccio che promuova un cambiamento sistemico e culturale: in questa direzione, l'apprendimento permanente può aiutare gli individui a sviluppare una consapevolezza e una sensibilità alla sostenibilità ambientale e, proprio per questo motivo, “la creazione di opportunità di apprendimento per la sostenibilità ambientale è quindi diventata essenziale per il presente e il futuro del nostro pianeta” (European Commission, Joint Research Centre, 2022, p. 6).

Accanto al tema della consapevolezza relativa alla sostenibilità, emerge quello dell'azione: la sensibilità verso l'ambiente dovrebbe infatti “superare la dissonanza cognitiva che deriva dal fatto di conoscere un problema ma mancare di agentività” (European Commission, Joint Research Centre, 2022, p. 6) e svilupparsi nell'ottica più ampia di competenza orientata all'azione. A questo proposito, “una competenza in materia di sostenibilità mette in grado i discenti di incarnare i valori della sostenibilità e di accettare i sistemi complessi, al fine di agire e richiedere azioni che ripristinino e mantengano la salute dell'ecosistema e aumentino la giustizia, ideando futuri sostenibili” (European Commission, Joint Research Centre, 2022, p. 12).

Per il GreenComp, il termine sostenibilità si riferisce al dare priorità alle necessità di tutte le forme di vita e del pianeta, garantendo che le attività umane rispettino i limiti della Terra e non compromettano l'equilibrio degli ecosistemi. Secondo la revisione della letteratura realizzata da Wiek et al. (2011), le cinque competenze della sostenibilità riguardano il pensiero sistemico, ossia la capacità di analizzare sistemi complessi secondo differenti prospettive e livelli di indagine, la *anticipatory competence*, quindi l'abilità di immaginare e analizzare futuri sostenibili, la *normative competence*, che riguarda la conoscenza e l'applicazione di valori e principi legati alla sostenibilità, il pensiero strategico, cioè la capacità di progettare e mettere in atto interventi per la sostenibilità, e la competenza interpersonale, ossia l'abilità di coinvolgere gli altri e di collaborare per la risoluzione dei problemi. L'apprendimento per la sostenibilità ambientale ha l'obiettivo di sviluppare una mentalità orientata alla sostenibilità lungo tutto l'arco della vita, dall'infanzia all'età adulta, attraverso l'acquisizione di conoscenze, competenze e atteggiamenti che rendono capaci di diventare agenti di cambiamento e di contribuire alla costruzione di futuri sostenibili. L'educazione alla sostenibilità presuppone anche la messa in discussione del modo in cui interpretiamo l'ambiente che ci circonda e del ruolo che occupiamo al suo interno. In linea con questa concezione, il GreenComp stesso afferma che si tratta di un apprendimento trasformativo, che ha l'obiettivo di cambiare le persone e la società attraverso un approccio complesso e olistico. Il concetto di apprendimento trasformativo ci rimanda immediatamente alla teoria dell'apprendimento trasformativo di Mezirow (1991), che sottolinea la “necessità di una formazione e di un'educazione degli adulti come pratica di riflessività, che guarda l'individuo adulto come soggetto capace di trasformare i significati delle proprie azioni, attraverso la riflessione sul contenuto, sui processi e sulle premesse. È, quindi, una trasformazione che favorisce nuovi modelli di comportamento e di azione, e un nuovo modo di concepire la propria appartenenza sociale” (Di Rienzo, 2024, pp. 108–109).

È proprio forse in questa direzione che deve procedere l'apprendimento per la sostenibilità ambientale: nella formazione di un individuo che, attraverso la riflessione e la messa in discussione di sé e dell'ambiente in cui vive, si trasforma e trasforma. E “la trasformazione richiede, tra le altre cose, un certo livello di perturbazione, dove le persone scelgono di abbandonare la sicurezza dello status quo o il modo ‘solito’ di pensare, comportarsi o vivere” (UNESCO, 2021, p. 57). Nei percorsi formativi, vengono individuate diverse fasi della trasformazione, che possono essere utili per capire l'importanza di proporre diverse opportunità di apprendimento, ognuna capace di promuovere il cambiamento: attraverso l'assimilazione delle informazioni (prima tappa della trasformazione) si conoscono le diverse realtà, che vengono comprese in modo più sistemico grazie all'analisi critica (seconda tappa della trasformazione); segue, poi, l'esperienza diretta con le varie realtà (terza fase della trasformazione) che può portare a una maggiore connessione ed empatia con esse (quarta fase); il punto critico si raggiunge quando la

mente empatica sente crescere una responsabilità nei confronti delle realtà conosciute e analizzate (quinta fase) (UNESCO, 2021).

Lucie Sauvé (2005) mette in luce e descrive diverse modalità mediante cui l'educazione ambientale viene realizzata attraverso una categorizzazione in quindici gruppi, che rispecchiano modi diversi di concepire il problema ambientale e quindi di praticare l'attività educativa in questo campo. Secondo l'approccio naturalista, la crisi ambientale è causata dall'allontanamento dell'uomo dalla natura, il quale non si percepisce più parte di essa; per questo motivo, l'educazione ambientale dovrebbe avere l'obiettivo di riconnettere emotivamente e sensorialmente l'uomo con la natura, più che impartire conoscenze teoriche. La corrente conservazionista si fonda sul presupposto che le risorse della natura siano limitate e che sia necessario educare gli individui a un uso corretto di esse. A livello educativo, questo approccio mira a sviluppare prevalentemente consapevolezza, competenze pratiche e comportamenti responsabili sull'uso delle risorse. La corrente orientata al *problem solving*, che si pone in linea con il Programma Internazionale di Educazione Ambientale dell'UNESCO (1978), si fonda sulla consapevolezza dell'esistenza di problemi ambientali concreti che richiedono soluzioni; l'adulto deve quindi sviluppare competenze operative e deve essere in grado di affrontare problemi complessi. La corrente sistemica concepisce invece la natura come un sistema di relazioni complesse dove un problema non può essere isolato a un'unica causa: per questo motivo, l'educazione degli adulti deve essere finalizzata allo sviluppo di un pensiero sistemico, volto non solo a risolvere un problema, ma a comprendere le relazioni complesse che generano dinamiche specifiche. Secondo la corrente scientifica è di fondamentale importanza affrontare i problemi ambientali attraverso il rigore scientifico e, per questo motivo, l'educazione degli adulti deve perseguire conoscenze e competenze nelle scienze ambientali, oltre che relative al metodo scientifico. La corrente umanistica concepisce invece l'ambiente non solo come naturale, ma anche culturale, ossia come un paesaggio modellato dall'attività umana e caratterizzato da aspetti storici, culturali, politici, economici, emotivi e altri ancora. L'obiettivo dell'educazione degli adulti diventa quindi aiutarli a rileggere il proprio ambiente di vita, al fine di riscoprire, interpretare e attribuire significato per sviluppare un legame più profondo con il luogo. La corrente centrata sui valori pone l'accento sulla dimensione etica e valoriale del rapporto dell'uomo con l'ambiente: non sono importanti solamente conoscenze e competenze, ma bisogna agire anche sul sistema di valori dell'individuo. Secondo la corrente olistica, i problemi ambientali derivano soprattutto dall'approccio analitico e razionalistico con cui essi vengono affrontati. Proprio per questo, la corrente mira a tenere insieme le diverse sfere della persona (cognitiva, emotivo-affettiva, fisica, etica, estetica ecc.) nell'educazione ambientale. Per i bioregionalisti il problema non è soltanto la perdita del rapporto con la natura, ma anche la perdita del rapporto con il proprio territorio e, in questa direzione, l'obiettivo dell'educazione ambientale è ritrovare un rapporto e coltivare partecipazione attiva alla vita del proprio territorio. La corrente orientata alla prassi pone l'accento sull'apprendimento nell'azione: l'apprendimento di conoscenze e competenze ambientali non precedere l'azione, ma è simultaneo. L'individuo apprende infatti attraverso l'azione, intesa anche nella sua componente riflessiva. La corrente socialmente critica si fonda sul presupposto che i problemi ambientali non sono solo problemi ecologici, ma soprattutto sociali, politici, economici; di conseguenza, l'obiettivo dell'educazione degli adulti è mettere in discussione e interrogare le dinamiche appena citate. In continuità in parte con la corrente precedente, nella visione femminista, la crisi ecologica non è vista soltanto come una crisi ambientale, ma soprattutto come una crisi delle relazioni sociali, dettata dai persistenti rapporti di potere e dalle disuguaglianze. In questo senso, l'educazione ha l'obiettivo di riflettere e problematizzare queste questioni. La corrente etnografica si fonda sul presupposto che non esista un modo corretto in assoluto per interpretare il rapporto tra uomo e ambiente e che sia necessario andare oltre la visione occidentale, scientifica, razionale e industriale che in tutti questi anni è risultata predominante. L'educazione degli adulti non può essere quindi standardizzata e sottoposta a programmi di educazione

Sofia Altini, Isabella Aravecchia – *Lifelong learning per la sostenibilità ambientale: Costruzione e validazione di un questionario per l'autovalutazione delle competenze green*

DOI: <https://doi.org/10.60923/issn.1970-2221/24487>

universale, ma deve prendere le mosse dall'esperienza e dal sistema di saperi dell'individuo stesso, al fine di sviluppare un dialogo tra diverse forme di conoscenza. Secondo la corrente dell'eco-educazione, l'ambiente non è considerato come un problema, una risorsa, un sistema, ma è concepito come un agente di apprendimento, che modella la biografia dell'individuo. In questa direzione, l'apprendimento ambientale si configura come una riflessione e una presa di coscienza del rapporto con l'ambiente nel corso della propria storia individuale: è proprio questa rilettura a diventare fonte di apprendimento. Infine, la corrente dello sviluppo sostenibile, molto diffusa nelle politiche educative internazionali, concepisce i problemi ambientali in stretta correlazione con le dimensioni economiche e sociali, sostenendo che non è auspicabile adottare una visione puramente naturalistica di educazione ambientale. Secondo questa teoria, è necessario trovare un equilibrio e un compromesso tra ambiente, economia e società, e l'individuo adulto è chiamato a interrogarsi su diverse questioni inerenti agli aspetti appena citati, come consumo, produzione, responsabilità generazionale. L'obiettivo dell'educazione è formare un individuo capace, all'interno del contesto appena descritto, di prendere decisioni sostenibili. Questa concezione è in linea con il *Educating for a Sustainable Future* (1997) dell'UNESCO, che ha sostituito il Programma Internazionale di Educazione Ambientale.

All'interno di questa panoramica, il GreenComp si colloca soprattutto nella corrente dello sviluppo sostenibile, interrogandosi come è possibile educare cittadini a costruire società sostenibili, considerando le dimensioni ambientale, sociale ed economica e preservando il benessere per le generazioni future. Non trascurando però anche alcuni aspetti legati alla corrente dei valori e alla corrente sistemica, ponendo infatti l'accento sulla dimensione etica (nell'area *Incarnare i valori della sostenibilità*) e sistemica (nell'area *Accettare la complessità nella sostenibilità*). Inoltre, anche se meno esplicitamente, il GreenComp comprende anche alcuni aspetti legati alla corrente orientata al *problem solving*, valorizzando la capacità di analizzare problemi complessi, definirli correttamente e agire per affrontarli.

Lo strumento di autovalutazione delle competenze per la sostenibilità nasce a partire dai contenuti esposti nel presente paragrafo e in relazione al quadro di riferimento europeo GreenComp; si tratta di uno strumento che non si rivolge a specialisti come ingegneri ambientali, ma a gruppi di adulti con professione e background socioeconomico e culturale eterogeneo, e che può anche essere utile nella progettazione di percorsi che promuovano una mentalità e una sensibilità sostenibile, e che portino a riflettere sulle cause che hanno portato l'umanità fino a questo punto, ossia quella "arroganza" (Bateson, 1976) dell'uomo nei confronti dell'ambiente naturale. In particolare, in fase diagnostica il questionario può essere utilizzato per l'individuazione dei bisogni formativi, fornendo supporto alla progettazione di percorsi coerenti con le caratteristiche dei partecipanti; in itinere, può essere utilizzato per monitorare l'evoluzione della percezione delle competenze e orientare eventuali adattamenti dell'intervento; infine, in una prospettiva sommativa, può consentire di rilevare i cambiamenti percepiti al termine di un percorso, offrendo indicazioni sul raggiungimento degli obiettivi formativi e sull'efficacia delle attività proposte. Dal punto di vista dei discenti, il questionario può assumere una funzione riflessiva, favorendo una maggiore consapevolezza dei propri punti di forza e debolezza. È importante sottolineare che lo strumento può essere utilizzato anche in contesti non accademici, come per esempio organizzazioni, enti del terzo settore, servizi per il lavoro e percorsi di formazione continua.

## 2. Costruzione della scala

Il questionario è stato costruito sulla base del GreenComp Framework con items su una scala Likert a 4 punti (1 = per niente, 2 = poco, 3 = abbastanza, 4 = molto). Nel complesso, il processo di costruzione iniziale ha portato alla definizione di un questionario composto da 63 items in lingua italiana, valutati su una scala Likert a 4

punti, sottoposti in seguito ad analisi fattoriale esplorativa, confermativa e di affidabilità. Tali procedure di analisi saranno descritte nel paragrafo 3.

Il GreenComp si propone come uno strumento concettuale utile per sviluppare conoscenze, abilità e attitudini nell'ambito della sostenibilità ambientale, è suddiviso in quattro aree di competenza, all'interno delle quali sono classificate dodici competenze più specifiche. All'interno della Tabella 1 è descritta la struttura della competenza *green*, nelle sue aree e sottoaree, secondo il framework.

**Tabella 1**

*Struttura della competenza green secondo il GreenComp.*

Area	Competenza
1. Incarnare i valori di sostenibilità	1.1 Attribuire valore alla sostenibilità 1.2 Difendere l'equità 1.3 Promuovere la natura
2. Accettare la complessità nella sostenibilità	2.1 Pensiero sistemico 2.2 Pensiero critico 2.3 Definizione del problema
3. Immaginare futuri sostenibili	3.1 Senso del futuro 3.2 Adattabilità 3.3 Pensiero esplorativo
4. Agire per la sostenibilità	4.1 Agentività politica 4.2 Azione collettiva 4.3 Iniziativa individuale

La prima versione in lingua italiana del questionario è stata sottoposta a una revisione qualitativa da parte di una ricercatrice e di una professoressa del settore pedagogico, condotta sulla base di due criteri principali: la coerenza semantica degli item con le competenze descritte nel framework GreenComp e l'assenza di sovrapposizioni concettuali tra le affermazioni proposte. In questa fase sono state effettuate riformulazioni lessicali e chiarimenti semantici volti a migliorare la precisione e la chiarezza delle affermazioni e alcuni item sono stati eliminati perché ritenuti ridondanti all'interno della scala.

Successivamente, il questionario è stato sottoposto a un test pilota su 15 soggetti adulti, volto a verificare la comprensibilità degli item, la fluidità della compilazione e la lunghezza complessiva dello strumento. A seguito del pilot test, alcune formulazioni sono state ulteriormente semplificate e alcuni item sono stati eliminati per ridurre la ripetitività della scala e migliorarne la scorrevolezza complessiva. Al termine di questa fase, la versione del questionario risultava composta da 44 item su scala Likert a 4 punti.

### 3 Risultati

#### 3.1 Campione

I partecipanti allo studio sono stati 319 studenti universitari. L'età media del campione è pari a 26.4 anni (DS: 7.35), con un range compreso tra 19 e 59 anni. Per quanto riguarda il genere, il 92.5% del campione è femmina, il 7.2% è maschio e lo 0.3% ha preferito non specificarlo.

La somministrazione ha previsto una partecipazione volontaria e anonima e il questionario è stato compilato digitalmente attraverso GoogleForm. Tutte le affermazioni erano contrassegnate come obbligatorie, quindi non sono state registrate risposte mancanti.

### 3.2 Analisi fattoriale esplorativa

L'analisi fattoriale esplorativa (EFA), realizzata attraverso il software Jamovi (versione 2.6.44.0), è stata utilizzata per esplorare la dimensionalità dello strumento e individuare una possibile struttura fattoriale coerente con il framework teorico di riferimento. La misura di adeguatezza del campionamento di Kaiser-Meyer-Olkin (Kaiser, 1974) ha mostrato un valore eccellente ( $KMO = 0.951$ ) e il test di sfericità di Bartlett (Barlett, 1950) è risultato statisticamente significativo ( $\chi^2(946) = 8409, p < .001$ ), indicando che la matrice di correlazione è adeguata all'analisi fattoriale. L'EFA è stata condotta utilizzando il metodo di estrazione dei residui minimi in combinazione con una rotazione obliqua oblimum, ritenuta appropriata in quanto si ipotizzava una correlazione tra i fattori latenti, confermata dalle correlazioni interfattoriali illustrate in Tabella 2, per la maggior parte superiori a 0.30.

**Tabella 2**

*Correlazioni interfattoriali risultate dall'EFA prima dell'eliminazione di alcune variabili.*

	1	2	3
1	-	0.502	0.570
2		-	0.230
3			-

Il numero di fattori da estrarre è stato determinato attraverso analisi parallela, affiancata dall'osservazione dello scree plot. Dalle prime versioni delle analisi fattoriali sono stati progressivamente eliminati gli items che avevano saturazioni fattoriali inferiori a .32, che presentavano cross-loading (quindi, un carico pari o superiore a 0.32 su due o più fattori) o valori di unicità superiori a .60, in accordo con i criteri suggeriti in letteratura (Costello & Osborne, 2005). La soluzione fattoriale trovata, composta da tre fattori che spiegano il 56,4% della varianza, è quella rappresentata nella Tabella 3.

**Tabella 3**

*Saturazioni fattoriali EFA.*

Item	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3	Unicità
G_34	0.807			0.382
G_35	0.785			0.307
G_30	0.775			0.388
G_31	0.690			0.411
G_29	0.575			0.535
G_36	0.496			0.520
G_20		0.778		0.389
G_38		0.753		0.421
G_19		0.696		0.442
G_41		0.657		0.532
G_6		0.564		0.550
G_16			0.812	0.343
G_17			0.727	0.354
G_15			0.561	0.529

Sofia Altini, Isabella Aravecchia – *Lifelong learning per la sostenibilità ambientale: Costruzione e validazione di un questionario per l'autovalutazione delle competenze green*

DOI: <https://doi.org/10.60923/issn.1970-2221/24487>

Come mostrato in Tabella 3, il fattore 1 comprende 6 item (G\_34, G\_35, G\_30, G\_31, G\_29, G\_36), con saturazioni comprese tra .496 e .807. Il fattore 2 è costituito da 5 item (G\_20, G\_38, G\_19, G\_41, G\_6), con saturazioni comprese tra .564 e .778. Il fattore 3 include 3 item (G\_16, G\_17, G\_15), con saturazioni comprese tra .561 e .812. Il modello finale risulta pertanto composto da 14 items.

### 3.3 Interpretazione dei fattori

Durante l'esplorazione statistica del modello mediante analisi fattoriale esplorativa, è sempre stato tenuto in considerazione il modello teorico di riferimento. I tre fattori emersi sono stati rinominati come descritto nella seguente tabella (Tab. 4), dove è possibile anche trovare l'elenco completo degli items della scala.

**Tabella 4**

*Interpretazione dei fattori emersi ed elenco degli items della scala.*

Dimensioni	Items
Fattore 1 – Orientamento al futuro sostenibile	G_29 Riesco a immaginare futuri alternativi più sostenibili. G_30 Riesco a spiegare i concetti di futuro previsto, futuro preferito e futuro alternativo in relazione alla sostenibilità. G_31 Quando agisco, considero l'impatto delle mie scelte sul futuro a lungo termine. G_34 Riesco a gestire l'ambiguità e l'incertezza delle questioni inerenti alla sostenibilità. G_35 Le sfide ecologiche mi stimolano ad agire e non mi paralizzano. G_36 Quando possibile, scelgo opzioni sostenibili anche se sono in contrasto con i miei interessi personali (es. viaggi aerei, utilizzo dell'automobile, consumo di carne, moda usa e getta).
Fattore 2 – Responsabilità ambientale	G_6 Mi sento responsabile nel preservare la natura per le generazioni future. G_19 Riconosco che le azioni umane possono avere effetti a cascata imprevedibili sugli ecosistemi. G_20 Riconosco che le attività umane, quando non sono sostenibili, sono tra le principali cause dei danni alla natura, come dimostrano i cambiamenti climatici. G_38 Penso che le scelte quotidiane sono importanti per il futuro del pianeta. G_41 Penso che ognuno di noi abbia una parte di responsabilità nel mancato cambiamento verso una maggiore sostenibilità.
Fattore 3 – Conoscenza ecologica	G_15 Conosco il principio del ciclo di vita dei materiali (estrazione, produzione, uso). G_16 Conosco gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite. G_17 Conosco i concetti chiave dei sistemi complessi (come interconnessione, circuiti di feedback, effetti a cascata).

La struttura finale emersa dall’analisi fattoriale non replica in modo diretto l’articolazione originaria del framework GreenComp, composto da quattro aree e dodici competenze specifiche, ma riorganizza alcuni nuclei concettuali. In particolare, il fattore *Orientamento al futuro sostenibile* raccoglie prevalentemente item riconducibili all’area *Immaginare futuri sostenibili*, integrando anche aspetti legati all’adattabilità, al pensiero esplorativo e all’iniziativa individuale, e assorbendo quindi varie competenze legate alla capacità di immaginare, adattarsi, agire e prendere decisioni orientate al futuro. Il fattore *Responsabilità ambientale* combina invece componenti appartenenti alle aree *Incarnare i valori della sostenibilità* e *Agire per la sostenibilità*, riunendo dimensioni etiche, consapevolezza dell’impatto umano sugli ecosistemi e senso di responsabilità individuale verso il pianeta. Infine, il fattore *Conoscenza ecologica* riunisce la componente cognitiva del framework, includendo soprattutto conoscenze relative ai sistemi complessi, agli Obiettivi di sviluppo sostenibile e al ciclo di vita dei materiali. Alcuni aspetti del GreenComp risultano invece meno rappresentati nella versione finale della scala, in particolare quelli relativi all’agentività politica, all’azione collettiva e ad alcune dimensioni partecipative e collaborative.

### 3.4 Analisi fattoriale confermativa

La struttura a tre fattori emersa dall’analisi fattoriale esplorativa è stata successivamente sottoposta a verifica mediante analisi fattoriale confermativa (CFA) attraverso il software Jamovi (versione 2.6.44.0). Il modello è stato testato sullo stesso campione utilizzato per l’EFA e l’analisi ha mostrato un adattamento abbastanza soddisfacente del modello ai dati. Infatti, anche se il  $\chi^2$  è risultato significativo ( $\chi^2(74) = 207, p < .001$ ), come frequentemente accade in presenza di campioni numerosi, gli indici di bontà di adattamento risultano adeguati: CFI = .938, TLI = .924, SRMR = .0580, RMSEA = .0750 (IC 90% [.0630; .0872]) (Bentler, 1990; Browne & Cudeck, 1993; Hu & Bentler, 1999; MacCallum et al., 1996; Steiger, 1990; Tucker & Lewis, 1973).

Come mostrato nella Tabella 5, le saturazioni fattoriali risultano tutte statisticamente significative ( $p < .001$ ), con pesi standardizzati compresi tra 0.650 e 0.831, a conferma di un’adeguata relazione tra ciascuna variabile e il fattore di appartenenza (Hair et al., 2014).

**Tabella 5**

*Saturazioni fattoriali CFA.*

Fattore	Indicatore	Stima	SE	Z	p	Stima Standard
Fattore 1	G_29	0.570	0.0427	13.4	< .001	0.683
	G_30	0.632	0.0441	14.3	< .001	0.721
	G_31	0.612	0.0389	15.7	< .001	0.769
	G_34	0.601	0.0382	15.7	< .001	0.769
	G_35	0.650	0.0369	17.6	< .001	0.831
	G_36	0.596	0.0433	13.8	< .001	0.700
Fattore 2	G_6	0.484	0.0401	12.1	< .001	0.650
	G_19	0.593	0.0394	15.0	< .001	0.766
	G_20	0.540	0.0353	15.3	< .001	0.775
	G_38	0.501	0.0350	14.3	< .001	0.737
	G_41	0.471	0.0372	12.6	< .001	0.672
Fattore 3	G_15	0.586	0.0466	12.6	< .001	0.678
	G_16	0.770	0.0497	15.5	< .001	0.792
	G_17	0.723	0.0474	15.2	< .001	0.783

Sofia Altini, Isabella Aravecchia – *Lifelong learning per la sostenibilità ambientale: Costruzione e validazione di un questionario per l’autovalutazione delle competenze green*

DOI: <https://doi.org/10.60923/issn.1970-2221/24487>

L'affidabilità interna e la validità convergente sono state verificate attraverso il calcolo del coefficiente  $\alpha$  di Cronbach (Cronbach, 1951), dell'omega di McDonald ( $\omega_2$ ) (McDonald, 2011), calcolato sulla base del modello CFA, e dell'Average Variance Extracted (AVE). Come riportato in Tabella 6, tutti i fattori hanno mostrato una buona affidabilità interna, con valori di  $\alpha$  di Cronbach compresi tra .792 e .880 e valori di omega di McDonald ( $\omega_2$ ) compresi tra .803 e .882 (Hair et al., 2014). Per quanto riguarda la validità convergente, i valori di AVE risultano tutti superiori alla soglia di .50 (da .643 a .651), indicando un'adeguata validità convergente (Fornell & Larcker, 1981).

**Tabella 6**

*Valori riferiti a ciascun fattore per Alpha di Cronbach, Omega di McDonald e Average Variance Extracted.*

Variable	$\alpha$	$\omega_2$	AVE
F1	0.880	0.882	0.643
F2	0.842	0.851	0.643
F3	0.792	0.803	0.651

#### 4. Conclusioni

L'articolo ha descritto il processo di costruzione e validazione di un questionario di autovalutazione delle competenze di sostenibilità costruito a partire dal framework europeo GreenComp. La versione iniziale del questionario comprendeva 63 items; a seguito del test pilota, delle analisi fattoriali e di affidabilità, lo strumento è stato progressivamente ridotto fino alla versione finale composta da 14 items. I risultati delle analisi hanno evidenziato una struttura a tre fattori (*Orientamento al futuro sostenibile, Responsabilità ambientale, Conoscenza ecologica*) coerente con il modello teorico di riferimento.

Lo studio presenta alcuni limiti riguardanti, per esempio, la composizione del campione, di sesso prevalentemente femminile e di età prevalentemente giovane, riducendo la possibilità di generalizzare la struttura fattoriale emersa ad altre fasce di età e a campioni con una diversa distribuzione di genere. Il presente studio deve quindi essere considerato come una prima validazione dello strumento e sarà necessario verificare in studi successivi la replicabilità della struttura fattoriale su popolazioni adulte più eterogenee per genere, età, background socio-culturale e profili professionali.

Inoltre, l'analisi fattoriale confermativa (CFA) è stata condotta sullo stesso campione utilizzato per l'analisi fattoriale esplorativa (EFA). Anche in questo caso, studi successivi permetteranno di verificare la stabilità della struttura fattoriale su campioni diversi.

Inoltre, è necessario sottolineare che la scala misura la percezione degli individui sulla propria competenza *green* e non il livello di competenza oggettiva: questo può essere un limite o un vantaggio, a seconda dell'uso che si vuole fare dello strumento.

Nonostante questi limiti, ritengo che lo strumento possa rappresentare un supporto utile per rilevare il livello percepito di competenza sostenibile negli adulti e che possa sostenere, attraverso una valutazione diagnostica, formativa e sommativa, la progettazione di percorsi formativi per adulti orientati al suo sviluppo, con la consapevolezza che l'educazione ambientale – o, in senso più ampio, alla sostenibilità – si profila primariamente come una rivoluzione culturale (Bardulla, 1998), che investe la persona, la società, le istituzioni e che intende modificare in primis i modi di pensare e vedere il mondo. Si potrebbe far coincidere l'educazione ecologica con quella che Freire (1970) chiama "ecopedagogia", ovvero una pedagogia che consideri l'ambiente, così come l'uomo, portatore di diritti.

## Bibliografia

- Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Statistical Psychology*, 3(2), 77–85. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1950.tb00285.x>
- Bardulla, E. (1998). *Pedagogia, ambiente e società sostenibile*. Anicia.
- Bateson, G. (1976). *Verso un'ecologia della mente*. Adelphi.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107(2), 238–246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Sage.
- Consiglio dell'Unione Europea. (2018). *Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente (2018/C 189/01)*. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, C 189, 1–13.
- Costello, A. B., & Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7), 1–9. <https://doi.org/10.7275/JYJ1-4868>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Di Rienzo, P. (2024). *Educazione e apprendimento degli adulti*. Carocci.
- European Commission, Joint Research Centre. (2022). *GreenComp: Quadro europeo delle competenze in materia di sostenibilità*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/172626>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Herder & Herder.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Hulot, N. (Ed.). (2007). *L'imperativo ecologico: Dialogo fra Edgar Morin e Nicolas Hulot*. In E. Morin, *L'anno I dell'era ecologica*. Armando Editore.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31–36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological Methods*, 1(2), 130–149. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.2.130>
- McDonald, R. P. (2011). *Test theory: A unified treatment*. Psychology Press.
- Mezirow, J. (1991). *Transformative Dimensions of Adult Learning*. Wiley.
- Morin, E. (2007). *L'anno I dell'era ecologica*. Armando Editore.

Sofia Altini, Isabella Aravecchia – *Lifelong learning per la sostenibilità ambientale: Costruzione e validazione di un questionario per l'autovalutazione delle competenze green*

DOI: <https://doi.org/10.60923/issn.1970-2221/24487>

Mortari, L. (2020). *Educazione ecologica*. Laterza.

Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. *Canadian Journal of Environmental Education*, 10(1), 11–37.

Steiger, J. H. (1990). Structural model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25(2), 173–180. [https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2502\\_4](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2502_4)

Truong, N. (2007). L'imperativo ecologico: Dialogo fra Edgar Morin e Nicolas Hulot. In E. Morin (Ed.), *L'anno I dell'era ecologica* (pp. 97–118). Armando Editore.

Tucker, L. R., & Lewis, C. (1973). A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 38(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/BF02291170>

UNESCO. (1978). *Final report: Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi (USSR), 14–26 October 1977*. UNESCO.

UNESCO. (1997). *Educating for a sustainable future: A transdisciplinary vision for concerted action*. UNESCO.

UNESCO. (2021). *Educazione allo sviluppo sostenibile: Una tabella di marcia (ESD for 2030)*. Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO.

UNESCO. (2023). *Adult learning and education for sustainable development: A transformative agenda: Confintea VII: seventh International Conference on Adult Education*. UNESCO Institute for Lifelong Learning.

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>

World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025>

**Sofia Altini** è dottoranda presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Le sue attività di ricerca riguardano il tema del *lifelong learning* e della formazione degli adulti attraverso una prospettiva pedagogico-didattica, con particolare attenzione all'impatto della transizione digitale sui processi di apprendimento.

**Contatto:** [sofia.altini@unimore.it](mailto:sofia.altini@unimore.it)

**Isabella Aravecchia** è docente di ruolo in una scuola primaria della provincia di Modena. I suoi interessi riguardano l'educazione alla sostenibilità e la promozione di comportamenti pro-ambientali nella scuola primaria. Ha approfondito approcci teorici e operativi finalizzati allo sviluppo della consapevolezza ecologica e della cittadinanza responsabile attraverso percorsi educativi.

**Contatto:** [isabella.aravecchia@gmail.com](mailto:isabella.aravecchia@gmail.com)