

Campus green, futuro smart

una guida pratica per un'Istruzione
Superiore sostenibile



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

HEI GreenPath

*Shaping HEI environment for
a sustainable tomorrow*



Coordinatore del progetto



University College of Enterprise and Administration in Lublin (WSPA),
Polonia - wsa.pl

Istituzioni partner



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Agricultural University of Athens (AUA),
Grecia - aua.gr



Frederick University (FredU),
Cipro - frederick.ac.cy



Mednarodna fakulteta
za družbene in poslovne študije
International School
for Social and Business Studies
Celje · Slovenia · Europe

International School for Business and Social
Studies (ISSBS),
Slovenia - mfdps.si



MED.E.A. University
for Mediterranean,
Europe and Africa

MED.E.A - Pegaso International Higher
Education Institution,
Malta - unimedea.eu

Questo progetto è co-finanziato con il sostegno dell'Unione Europea (progetto n. 2024-1-PL01-KA220-HED-000244946). I materiali sviluppati nell'ambito del progetto riflettono solo le opinioni dei loro autori, che non riflettono necessariamente le opinioni della Commissione Europea e della Fondazione per lo Sviluppo del Sistema Educativo (Agenzia Nazionale). La Commissione Europea e la FRSE non sono responsabili del contenuto dei materiali sviluppati nell'ambito del progetto

Campus green, futuro smart: una guida pratica per un'Istruzione Superiore sostenibile

Erasmus+ KA220 - HED Project



2026



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Brochure Titolo: Campus green, futuro smart:
una guida pratica per un'Istruzione Superiore sostenibile

Titolo del progetto: HEI GreenPath: Shaping HEI environment for a sustainable tomorrow

Acronimo del progetto: HEI GreenPath

**Numero di riferimento
del progetto:** 2024-1-PL01-KA220-HED-000244946

Curatrice: Mag. Anica Novak Trunk

Autori per capitolo:

Capitolo 1: Prof. Dr. Valerij Dermol¹; Assoc. Prof. Dr. Aleš Trunk²; Mag. Anica Novak Trunk³

Capitolo 2: Dr. Ewelina Widelska⁴

Capitolo 3: Dr Vasiliki Tsagkou⁵; Prof. Iordanis Chatzipavlidis⁶

Capitolo 4: M.A. Antria Karaoli⁷, Assoc. Prof. Dr. Petroula Mavrikiou⁸

Capitolo 5: Assoc. Prof. Dr. Michele Corleto⁹, PhD Candidate Alessia Sciamanna¹⁰

Capitolo 6: Contributo collettivo di tutti gli autori della brochure

¹ International School for Social and Business Studies, and DERMOL doo Slovenia, valerij.dermol@mfdps.si

² International School for Social and Business Studies, Slovenia, ales.trunk@mfdps.si

³ International School for Social and Business Studies, Slovenia, anicanovak@mfdps.si

⁴ University College of Enterprise and Administration in Lublin, Poland, e.wid@wp.pl; e.widelska@wsipa.pl

⁵ Lab. of General and Agricultural Microbiology, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, Greece – tsagouv@aia.gr

⁶ Lab. of General and Agricultural Microbiology, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, Greece - chatzipavlidis@aia.gr

⁷ Gender Equality and Inclusion Research Unit (RIGE), Frederick University, Cyprus - res.ak@frederick.ac.cy

⁸ Department of Business Administration; Gender Equality and Inclusion Research Unit (RIGE), Frederick University, Cyprus -p.mavrikiou@frederick.ac.cy

⁹ Pegaso Online University, MED.E.A. - Pegaso International - michele.corleto@unipegaso.it

¹⁰ Pegaso Online University, MED.E.A. - Pegaso International - alessia.sciamanna@unipegaso.it

Indice

Introduzione	7
1 Campus green e vita sostenibile	9
1.1 Introduzione	9
1.2 Infrastrutture per campus sostenibili	11
1.3 Persone: coinvolgere le comunità del campus per uno stile di vita sostenibile	14
1.4 Indicatori chiave di prestazione – idee	17
1.5 Buone pratiche selezionate	18
1.6 Risultati rapidi	20
1.7 Elenco dei riferimenti	21
2 Energia smart ed efficienza digitale	22
2.1 Automazione e soluzioni di gestione smart (BMS)	22
2.2 Approccio incentrato sulla persona — perché la tecnologia conta per le persone	24
2.3 Soluzioni HVAC (Riscaldamento, ventilazione, condizionamento dell'aria)	26
2.4 Illuminazione ad alta efficienza energetica	27
2.5 Produzione e stoccaggio di energia (RES)	29
2.6 Gestione delle risorse e dei materiali	31
2.7 Risultati rapidi	34
2.8 Elenco dei riferimenti	35
3 Risorse circolari: rifiuti, acqua e materiali	36
3.1 Introduzione	36
3.2 Infrastrutture	36
3.3 Persone e cambiamento comportamentale	39
3.4 Strumenti di implementazione e monitoraggio	41
3.5 Casi studio	43
3.6 Conclusioni	45
3.7 Risultati rapidi	45
3.8 Elenco dei riferimenti	45
4 Mobilità smart e viaggi sostenibili	46
4.1 Sviluppare un sistema di mobilità smart e sostenibile in un campus universitario	46
4.2 Mobilità smart in azione: migliori pratiche nell'Istruzione Superiore	50
4.3 Un viaggio più green: potenziale di riduzione delle emissioni	54
4.4 Imparare dall'esperienza reale	55
4.5 Punti chiave	55
4.6 Risultati rapidi	56
4.7 Elenco dei riferimenti	56

5	Governance, impegno e tabella di marcia per la sostenibilità	57
5.1	Introduzione: la sostenibilità come vocazione etica condivisa.....	57
5.2	Infrastruttura strategica: la leadership distribuita del modello di governance a tre livelli	58
5.3	Persone e impegno: dalla partecipazione alla co-creazione	63
5.4	Il percorso della sostenibilità: una storia di miglioramento continuo	65
5.5	Istruzione e partenariati esterni: il campus aperto	70
5.6	Conclusioni: Guidare con l'esempio	71
5.7	Buone pratiche selezionate	71
5.8	Risultati rapidi	73
5.9	Elenco dei riferimenti	74
6	Checklist del campus green	75

Introduzione

Le crescenti sfide ambientali, come i cambiamenti climatici, l'esaurimento delle risorse e il degrado ambientale, hanno spinto le IES a svolgere un ruolo più attivo nell'innovazione sostenibile, nell'istruzione e nello sviluppo responsabile del campus. Le università offrono ambienti unici in cui idee e pratiche sostenibili possono essere esplorate, applicate e continuamente migliorate attraverso l'integrazione di istruzione, ricerca, vita quotidiana e coinvolgimento della comunità. In quanto "Laboratori Viventi", offrono opportunità per testare e sperimentare soluzioni sostenibili nella pratica, contribuendo a formare la consapevolezza ambientale, i valori e i comportamenti di studenti, personale e futuri professionisti.

Un campus green incarna un impegno duraturo per la sostenibilità, integrando il coinvolgimento della comunità, l'istruzione, le infrastrutture e la responsabilità istituzionale. Crea spazi più sani, più inclusivi e ambientalmente responsabili per studiare, lavorare e vivere la vita quotidiana del campus, andando oltre gli edifici ad alta efficienza energetica e le innovazioni tecnologiche. Le iniziative per un campus sostenibile possono ridurre gli impatti ambientali, abbassare i costi operativi, migliorare la biodiversità, migliorare il benessere e rafforzare la consapevolezza ambientale. Allo stesso tempo, le università si trovano spesso ad affrontare sfide legate ai finanziamenti, alla complessità organizzativa e all'integrazione della sostenibilità in diverse aree accademiche, amministrative e operative.

Questa brochure, **Campus green, futuro smart: una guida pratica per l'Istruzione Superiore Sostenibile**, è stata creata per supportare le università nello sviluppo di campus più verdi, più smart e più sostenibili. Fornisce raccomandazioni pratiche, strumenti ed esempi per aiutare le IES a integrare la sostenibilità nei servizi del campus, nelle infrastrutture, nei trasporti, nella governance e nella vita quotidiana del campus.

Poiché le IES di tutto il mondo pongono sempre più la sostenibilità al centro del loro sviluppo strategico, la necessità di orientamenti pratici e approcci basati sull'evidenza è diventata più importante che mai. Le università stanno adottando strategie di sostenibilità, piani di azione per il clima e quadri di transizione green per affrontare le sfide ambientali, sociali ed economiche, allineandosi agli impegni internazionali e alle aspettative della società. Ci auguriamo che questa brochure possa essere una risorsa preziosa per le istituzioni che cercano di avanzare in questi sforzi. Promuovendo un approccio olistico alla sostenibilità del campus, questa brochure mira a supportare lo sviluppo di università ambientalmente responsabili, socialmente inclusive, innovative e resilienti di fronte alle sfide future.

Ottenere risultati significativi in termini di sostenibilità richiede la partecipazione attiva dell'intera comunità universitaria. Mentre le strategie, le politiche e gli investimenti istituzionali forniscono il quadro necessario per il cambiamento, studenti, personale accademico, personale amministrativo e parti interessate esterne svolgono tutti un ruolo importante nel plasmare ambienti del campus più sostenibili. La sostenibilità è più efficace quando diventa parte del processo decisionale quotidiano, dei comportamenti e della cultura del campus.

Capitolo 1: campus green e vita sostenibile

Il primo capitolo esamina come le attività quotidiane e gli ambienti del campus promuovano il benessere, la sostenibilità e un legame più stretto con il mondo naturale. Presenta concetti utili per gli spazi verdi, le aree di apprendimento all'aperto, i giardini pensili, la biodiversità, i servizi alimentari sostenibili e la manutenzione ecologica del campus. Il capitolo evidenzia anche come la cultura della sostenibilità del campus possa essere rafforzata e stili di vita più sostenibili incoraggiati attraverso il coinvolgimento degli studenti, le attività all'aperto e le campagne di sensibilizzazione.



Capitolo 2: energia smart ed efficienza digitale

I campus ad alta efficienza energetica e le soluzioni digitali smart che riducono il consumo energetico e le emissioni di carbonio sono gli argomenti principali del secondo capitolo. Il capitolo offre strategie utili per lo stoccaggio di energia, le energie rinnovabili, l'illuminazione smart, i sistemi HVAC intelligenti, i sistemi di gestione degli edifici (BMS), l'amministrazione senza carta e l'infrastruttura digitale sostenibile. Si concentra su come le tecnologie attuali e la gestione attenta all'energia possano aiutare gli atenei a migliorare l'efficienza operativa, ridurre i costi e creare ambienti di apprendimento più piacevoli e intelligenti.

Capitolo 3: risorse circolari: rifiuti, acqua e materiali

La gestione circolare delle risorse nelle IES è esaminata nel terzo capitolo. Presenta metodi pratici per la gestione dell'acqua, i sistemi di riciclaggio, le stazioni di ricarica, i centri di riparazione, la raccolta differenziata e gli acquisti sostenibili. Per ridurre i rifiuti, conservare le risorse e migliorare i processi circolari nei campus, il capitolo evidenzia l'importanza di integrare infrastrutture, cambiamento comportamentale e sistemi di monitoraggio.

Capitolo 4: mobilità smart e viaggi sostenibili

La mobilità sostenibile e le pratiche di viaggio nell'istruzione superiore sono trattate nel quarto capitolo. Il capitolo offre suggerimenti pratici per incoraggiare il camminare, il ciclismo, i trasporti pubblici, il car-sharing, la mobilità elettrica e la cooperazione virtuale, poiché la mobilità è una fonte importante di emissioni di carbonio legate al campus. Inoltre, contiene esempi motivazionali di università europee che mostrano come strategie comportamentali, infrastrutture e incentivi possano promuovere pratiche di pendolarismo più sane e più verdi.

Capitolo 5: governance, coinvolgimento e tabella di marcia per la sostenibilità

Il quinto capitolo si concentra sulla governance, la partecipazione e le strategie di sostenibilità a lungo termine. Sottolinea quanto siano cruciali la leadership, il lavoro di squadra, il coinvolgimento dei dipendenti e la cultura istituzionale per realizzare un cambiamento duraturo. Per aiutare le università a integrare la sostenibilità nella pratica istituzionale e nella vita quotidiana del campus, il capitolo presenta modelli di governance, tabelle di marcia per la sostenibilità, Laboratori Viventi, tecniche partecipative e quadri per il miglioramento continuo.

Capitolo 6: checklist del campus green

Questo capitolo è orientato in modo molto pratico. Offre una Checklist del campus green di facile utilizzo per aiutare le università a implementare pratiche sostenibili e promuovere una cultura della responsabilità ambientale in tutta la comunità del campus.

Con l'aiuto di questo opuscolo, intendiamo incoraggiare le IES a intensificare le proprie iniziative di sostenibilità e assistere il personale, la leadership e le comunità del campus nella costruzione di ambienti di apprendimento più resilienti, sani e rispettosi dell'ambiente per le generazioni presenti e future.



1 Campus green e vita sostenibile

1.1 Introduzione

Creare un campus sostenibile inizia con l'ambiente fisico e le persone che interagiscono con esso ogni giorno. Gli edifici del campus, gli spazi verdi, le utenze, i sistemi di trasporto e i servizi di supporto influenzano non solo il consumo di risorse e le prestazioni ambientali, ma anche i comportamenti, gli atteggiamenti e il benessere di studenti, personale e visitatori. Un campus sostenibile, quindi, funziona sia come ambiente di vita che come ecosistema di apprendimento, in cui infrastrutture e coinvolgimento umano lavorano insieme per promuovere pratiche responsabili e attente all'ambiente.

La qualità della vita del campus è strettamente legata alla disponibilità di spazi verdi, biodiversità, ambienti di apprendimento all'aperto e servizi sostenibili. Aree naturali accessibili e attraenti incoraggiano l'interazione sociale, stili di vita attivi, la consapevolezza ambientale e un più forte senso di appartenenza alla comunità universitaria. I campus ben progettati contribuiscono non solo alla protezione ambientale, ma anche al benessere fisico e mentale, al comfort e alla soddisfazione generale degli utenti del campus (Tiyarattanachai & Hollmann 2016; Sugiarto et al. 2022).

Un campus green promuove infrastrutture sostenibili attraverso edifici ad alta efficienza energetica, uso di energie rinnovabili, spazi verdi, gestione sostenibile di acqua e rifiuti, materiali eco-compatibili, servizi alimentari sostenibili e opzioni di trasporto sostenibile come la bicicletta e i trasporti pubblici.

L'elemento umano di un campus green si concentra sul benessere, la partecipazione, l'educazione e le abitudini quotidiane. Diverse iniziative internazionali di sostenibilità e sistemi di classificazione green sottolineano l'importanza di ambienti campus verdi e centrati sulla persona (Sugiarto et al. 2022)

- **UI GreenMetric Ranking**
- **EUA Green Deal Roadmap**
- **Guidelines for the implementation of sustainability in higher education institutions**
- **DEA-Gemetric**
- **United Nations Environment Program**

Università come l'**University of Nottingham**, **University of Kasetsart**, e l'**University of Copenhagen**, dimostrano come i campus possano combinare con successo sostenibilità, biodiversità e benessere (Sütüncü 2025, Vrinda International 2024, UI Green Metric 2026).

CASO

dell'Università di Nottingham

FATTI CHIAVE (Sütüncü 2025, UI Green Metric 2026):

- ⚡ riduzione del **32%** nel consumo energetico (tra il 2010 e il 2021)
- 🌳 il campus, un parco di **300** acri, ospita ecosistemi diversi, **240** specie di uccelli e **800** specie di piante nel campus
- ♻️ 8 tasso di riciclaggio del **65%** nel 2021
- 🚲 il **65%** di tutti gli spostamenti verso e dall'università avviene con mezzi di trasporto sostenibili
- 🎓 sostenibilità integrata nei programmi di studio di tutte le facoltà



Nella classifica UI GreenMetric,
l'università si è classificata

terzo posto
NEL 2025

PUNTEGGIO TOTALE di
9562.5 punti

CASO

dell'Università di Kasetsart, Thailandia

FATTI CHIAVE (UI Green Metric 2026, KU 2026):

La Kasetsart University attribuisce questo risultato al forte impegno ambientale del proprio corpo docente, personale, studenti attuali ed ex studenti. L'università estende inoltre il suo sincero apprezzamento a tutti i dipartimenti e i campus i cui sforzi collettivi e le azioni concrete nel promuovere iniziative universitarie sostenibili e rispettose dell'ambiente hanno contribuito a questo continuo successo.



**LA MIGLIORE UNIVERSITÀ
della Thailandia**

per cinque anni consecutivi
(2021–2025),

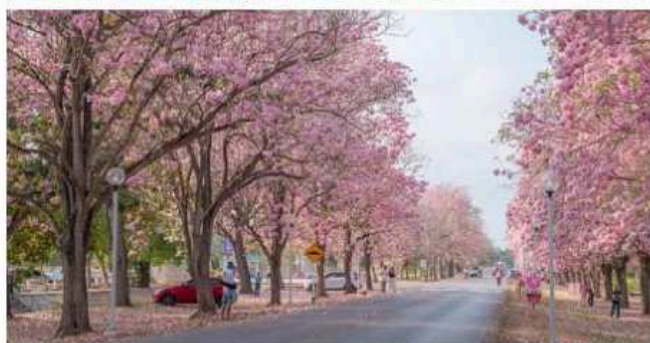
nella classifica
UI GreenMetric

22° posto
NEL 2025

PUNTEGGIO TOTALE di
9162.5 punti

KU

**KASETSART UNIVERSITY
SRIRACHA CAMPUS**



University of Kasetsart (fonte: archivio dell'Università)

CASO

dell'Università di Copenhagen, Danimarca

FATTI CHIAVE (Sütünc 2025):



riduzione del **47%** nel consumo energetico
(tra il 2006 e il 2011)



il **25%** del campus è dedicato a spazi verdi



tasso di riciclaggio del **58%** nel 2021



mezzi di trasporto sostenibili utilizzati dal
75% del personale e degli studenti



la sostenibilità è integrata nel **30%** dei
programmi di studio



1.2 Infrastrutture per campus sostenibili

1.2.1 Spazi sostenibili e infrastrutture del campus

Creare spazi verdi nel campus

Gli spazi verdi sono una componente essenziale dell'infrastruttura sostenibile del campus. Alberi, giardini, percorsi ombreggiati e aree sedute all'aperto sostengono la biodiversità, la resilienza climatica e ambienti del campus più attraenti (ISCN 2014, Roser 2024).

Spazi verdi ben progettati possono:

- migliorare la biodiversità,
- ridurre il calore,
- migliorare la qualità dell'aria,
- favorire l'assorbimento dell'acqua piovana,
- e incoraggiare ambienti del campus più sostenibili

Esempi di spazi verdi del campus:

- giardini per la biodiversità e gli impollinatori,
- aree di studio ombreggiate all'aperto,
- percorsi verdi e accessibili ai pedoni,
- orti commestibili,
- cortili a misura di natura.

Tetti green e giardini pensili

I tetti green e i giardini pensili stanno diventando soluzioni infrastrutturali sempre più importanti, specialmente per i campus urbani con spazio limitato (Barnett-Itzhaki et al. 2025, Roser 2024).

I tetti green aiutano a:

- ridurre il calore,
- migliorare l'isolamento,
- trattenere l'acqua piovana,
- sostenere la biodiversità,
- e creare habitat per uccelli e impollinatori.

Oltre ai benefici ambientali, i giardini pensili possono diventare spazi del campus stimolanti per:

- il relax,
- l'apprendimento all'aperto,
- progetti di giardinaggio per studenti,
- l'interazione sociale,
- attività di benessere.

Poiché queste installazioni fungono da Laboratori Viventi per le scienze ambientali, il design e gli studi di sostenibilità, le università che adottano i tetti green ottengono anche benefici educativi (Kalicka 2021). La loro visibilità rafforza ulteriormente l'impegno istituzionale verso la sostenibilità.





Esempio illustrativo di un tetto green e giardino pensile

Sostenere la biodiversità attraverso infrastrutture ecologiche e blu-green

Aree verdi ben pianificate nei campus universitari possono contribuire a preservare la biodiversità e a creare ambienti più favorevoli al clima. Per creare campus più a favore della natura, anche piccoli accorgimenti possono avere un impatto significativo (Sugiarto et al. 2022).

Esempi:

- percorsi alberati,
- prati fioriti,
- siepi,
- piccoli specchi d'acqua,
- giardini pluviali,
- aree di drenaggio piantumate.

Queste caratteristiche possono sostenere la biodiversità, assorbire l'acqua piovana, ridurre il calore e migliorare gli ambienti del campus.

Idee pratiche:

- collegare gli spazi verdi,
- utilizzare piante autoctone,
- creare aree favorevoli agli impollinatori,
- introdurre giardini pluviali,
- installare cartelli sulla biodiversità.



Siete invitati a guardare questo video su
**Esplorare le strategie sulla biodiversità
nell'educazione superiore**

Energia, acqua, rifiuti e materiali

Gli edifici ad alta efficienza energetica, l'uso di energie rinnovabili e la gestione sostenibile di acqua, rifiuti e materiali sono componenti importanti dell'infrastruttura del campus green (Barnett-Itzhaki et al. 2025, Kalicka 2021). Ulteriori informazioni su queste dimensioni sono fornite **nei Capitoli 2 e 3 di questa brochure.**

Mobilità sostenibile - trasporto del campus rispettoso dell'ambiente

I campus universitari possono incoraggiare una mobilità più sostenibile e più sana attraverso:

- infrastrutture per biciclette,
- percorsi pedonali accessibili,
- stazioni di ricarica per veicoli elettrici,
- sistemi di mobilità condivisa,
- migliore accesso ai trasporti pubblici.

La mobilità sostenibile può contribuire a ridurre le emissioni del campus, migliorare la qualità dell'aria, diminuire la congestione del traffico e sostenere stili di vita quotidiani più sani (Sgarra et al. 2021, u-MOB LIFE 2021).

Idee pratiche:

- parcheggi coperti per biciclette,
- sistemi di bike-sharing,
- corridoi green pedonali,
- zone del campus senza auto.

Ulteriori informazioni su questa dimensione sono descritte nel **Capitolo 4 della brochure**.

1.2.2 Promuovere servizi del campus sostenibili e la vita quotidiana

Le aree di ristorazione del campus sono spazi importanti per incoraggiare stili di vita sostenibili. Le università possono promuovere scelte a basse emissioni di carbonio e più sane attraverso (ISCN 2014, Fucile et al. 2024):

- aumentare le opzioni di pasti a base vegetale,
- promuovere alimenti locali e di stagione,
- ridurre gli articoli monouso,
- e mostrare semplici informazioni sulla sostenibilità.

Display visibili dell'impronta di carbonio o eco-etichette possono aumentare la consapevolezza sui sistemi alimentari sostenibili e aiutare il personale e gli studenti a prendere decisioni migliori (Mahdee et al., 2022).

Idee pratiche:

- piatto del giorno a basse emissioni di carbonio
- iniziative per tazze riutilizzabili,
- giornate di sensibilizzazione sul cibo sostenibile,
- e stazioni di ricarica dell'acqua vicino alle aree ristorazione.

Siete invitati a leggere casi di mense sostenibili:

Migliorare la sostenibilità attraverso politiche e interventi delle mense in tre università svizzere.



1.2.3 Cura del campus green

Le pratiche di manutenzione del campus possono sostenere ambienti del campus più sani, più verdi e più rispettosi dell'ambiente.

Gli esempi includono:

- prodotti per la pulizia biodegradabili,
- paesaggistica favorevole alla biodiversità,
- uso ridotto di pesticidi,
- preservazione delle aree di vegetazione naturale.

La biodiversità del campus, la qualità ecologica e l'ambiente generale del campus possono essere notevolmente migliorati con azioni semplici, come una minore frequenza di taglio del prato, la piantumazione di specie autoctone o la gestione stagionale della biodiversità (Speake et al., 2013, Kalicka, 2021).

1.3 Persone: coinvolgere le comunità del campus per uno stile di vita sostenibile

1.3.1 Introduzione

La base fisica di un campus green è fornita dalle infrastrutture sostenibili, ma il suo nucleo vitale sono le persone. Anche l'infrastruttura green più sofisticata rischia di essere sottoutilizzata o puramente simbolica senza la partecipazione attiva del personale e degli studenti universitari. Gli studi contemporanei sulla sostenibilità sottolineano sempre più che il cambiamento comportamentale, la partecipazione e l'apprendimento sociale sono fondamentali per ottenere una trasformazione ambientale a lungo termine nelle IES.

La componente "delle persone" di un campus green include **benessere, partecipazione, istruzione e pratiche comportamentali quotidiane**. Le università, funzionando come microcosmi della società, sono in una posizione unica per coltivare stili di vita orientati alla sostenibilità che si estendono oltre i confini del campus verso comunità più ampie. Le IES possono fungere simultaneamente da **istituzioni educative, Laboratori Viventi e hub di innovazione sociale** (Sugiarto et al., 2022).

La sezione 1.3 è suddivisa in tre pilastri della sostenibilità centrata sulla persona:

1. Integrazione della sostenibilità nell'insegnamento e nell'apprendimento
2. Benessere, natura e attività all'aperto
3. Volontariato green e coinvolgimento degli studenti

1.3.2 Integrazione della sostenibilità nell'insegnamento e nell'apprendimento

Incorporando formalmente argomenti di sostenibilità nei programmi di studio, le università possono rafforzare l'aspetto umano della sostenibilità. Gli studenti acquisiscono consapevolezza ambientale, pensiero critico, cittadinanza responsabile e le competenze necessarie per affrontare le problematiche globali di sostenibilità quando i principi di sostenibilità sono integrati tra le discipline. Le istituzioni di educazione superiore facilitano sia la crescita individuale sia il cambiamento sociale a lungo termine attraverso l'insegnamento (Sütünc, 2024).



1.3.3 Volontariato green e coinvolgimento degli studenti

Il volontariato, l'apprendimento pratico, gli eventi del campus e le iniziative di sostenibilità visibili offrono preziose opportunità per il personale e gli studenti di contribuire attivamente alla sostenibilità del campus. Tali attività promuovono la responsabilità ambientale, l'alfabetizzazione sulla sostenibilità, il benessere, il lavoro di squadra, il coinvolgimento della comunità e legami più forti con gli spazi del campus. Incoraggiando la partecipazione attiva, le università possono promuovere una cultura della sostenibilità dando agli studenti la possibilità di diventare agenti attivi di cambiamento ambientale e sociale positivo (Transform4Europe 2025, Barnett-Itzhaki et al 2025).

Esempi di attività di sostenibilità e coinvolgimento della comunità:

- campagne di piantumazione di alberi,
- giardinaggio del campus,
- progetti sulla biodiversità,
- attività di scienza partecipata,
- campagne di sensibilizzazione sulla sostenibilità,
- eventi per la giornata della terra.

Il coinvolgimento degli studenti può essere ulteriormente rafforzato attraverso la **leadership e governance studentesca per la sostenibilità**, tra cui:

- programmi di ambasciatori della sostenibilità;
- club green e organizzazioni per la sostenibilità;
- progetti e campagne di sostenibilità;
- partecipazione a comitati di sostenibilità e processi decisionali;
- iniziative di sensibilizzazione e cambiamento comportamentale tra pari.



Molte università utilizzano inoltre i campus come “**Laboratori Viventi***,” dove gli studenti partecipano a progetti, come:

- uso di energia e acqua,
- riduzione dei rifiuti,
- biodiversità,
- mobilità sostenibile,
- e benessere del campus.

*Maggiori informazioni sui campus come ‘**Laboratori Viventi**’; e idee di iniziative, si trovano nel Capitolo 3.

Iniziative quotidiane semplici possono inoltre incoraggiare comportamenti più sostenibili nel campus. Sebbene spesso a basso costo e facili da implementare, tali azioni possono aumentare la consapevolezza, influenzare il cambiamento comportamentale e contribuire a una cultura della sostenibilità più forte in tutta l'istituzione. Gli esempi includono:

- campagne “sali le scale”,
- “lunedì senza carne,”
- iniziative per tazze riutilizzabili,
- promemoria per il risparmio energetico.

1.3.4 Collegare benessere, natura e attività all'aperto

I campus verdi sostengono non solo la sostenibilità ambientale, ma anche comunità universitarie più sane e più coese. Trascorrere del tempo all'aperto può migliorare l'interazione sociale, ridurre i livelli di stress, promuovere il benessere e far sentire il personale e gli studenti più parte della vita del campus.

Secondo la ricerca, avere accesso a spazi verdi può aumentare la connessione sociale, ridurre lo stress, migliorare la concentrazione e promuovere l'attività fisica (Speake et al. 2013, Foellmer et al. 2021). La ricerca dimostra sempre più che il contatto con la natura può anche contribuire a migliorare la salute mentale, ridurre l'ansia, migliorare le prestazioni cognitive e aumentare il coinvolgimento accademico tra gli studenti (Völker e Kistemann 2011).



Spazi verdi accademici salutari: sostenere il benessere, l'apprendimento e la comunità nell'università

Gli spazi verdi del campus sono frequentemente utilizzati dagli studenti per rilassarsi, ricaricare le energie, socializzare o prendersi una pausa dalla pressione accademica. Spazi esterni ben progettati possono essere cruciali per promuovere la salute mentale e la qualità della vita generale. Fornendo ambienti rigeneranti che aiutano gli studenti a far fronte allo stress accademico, gli spazi verdi possono contribuire non solo al benessere, ma anche a un più forte senso di appartenenza e coinvolgimento all'interno della comunità universitaria.

Semplici attività all'aperto possono aiutare a rendere la sostenibilità parte della vita quotidiana del campus, sostenendo allo stesso tempo la salute e il benessere. Gli esempi includono:

- riunioni camminando,
- yoga o fitness all'aperto,
- iniziative di ciclismo,
- e attività di benessere all'aperto.

Queste iniziative incoraggiano il movimento, l'interazione sociale e legami più forti con la natura, contribuendo a creare comunità del campus più attive e inclusive. Quando sostenute attraverso programmi di benessere del campus o eventi di sostenibilità, tali attività possono diventare una parte importante della cultura universitaria (Sugiarto et al. 2022, Foellmer et al. 2021).



1.4 Indicatori chiave di prestazione – idee

1.4.1 KPI di infrastruttura e biodiversità

Area	Esempio di KPI
Spazi verdi del campus	% del campus coperto da aree verdi
Copertura della chioma arborea	% del campus coperto da chioma arborea
Biodiversità	Numero di specie vegetali autoctone
Tetti green	m ² di tetti green installati
Connettività ecologica	Numero di aree/corridoi di biodiversità collegati
Infrastruttura blu-green	Numero di giardini pluviali o aree di drenaggio piantumate
Gestione delle acque piovane	% di acqua piovana trattenuta o gestita in loco
Mobilità sostenibile	% di studenti/personale che utilizza trasporti sostenibili
Iniziative di mobilità	Numero di iniziative di mobilità a piedi, in bicicletta o sostenibile
Infrastrutture per ciclisti	Numero di posti per parcheggio biciclette
Cibo sostenibile	% di prodotti da agricoltori locali offerti in mensa
Riduzione dei rifiuti	Riduzione della plastica monouso (%)
Riciclaggio dei rifiuti	% di rifiuti riciclati
Emissioni di carbonio	Emissioni annuali di CO ₂ per studente/membro del personale
Riduzione energetica	Riduzione del consumo energetico (%)
Energia rinnovabile	% di energia del campus derivante da fonti rinnovabili
Consumo idrico	Consumo idrico per studente/membro del personale
Accesso all'acqua	Numero di stazioni di ricarica dell'acqua
Manutenzione sostenibile	% di prodotti per la pulizia biodegradabili utilizzati

1.4.2 KPI su persone, apprendimento e coinvolgimento

Area	Esempio di KPI
Sostenibilità in programmi di studio	% di programmi di studio in cui è integrata la sostenibilità
Apprendimento all'aperto	Numero di corsi con ambienti di apprendimento all'aperto
Ricerca	% di ricerca condotta su temi legati alla sostenibilità
Pubblicazioni sulla sostenibilità	Numero di pubblicazioni legate alla sostenibilità
Progetti di sostenibilità	Numero di progetti del campus legati alla sostenibilità
Coinvolgimento degli studenti	Numero di partecipanti alle attività di sostenibilità
Organizzazioni studentesche	Numero di organizzazioni studentesche attive per la sostenibilità
Benessere del campus	Partecipazione a programmi all'aperto/di benessere
Percezione del benessere	% di studenti/personale che riferisce effetti positivi degli spazi verdi del campus sul benessere
Connessione con la natura	Punteggio auto-riferito di connessione con la natura di studenti/personale
Consapevolezza della sostenibilità	Numero di campagne/eventi di sostenibilità
Comunità del campus	Soddisfazione di studenti/personale rispetto alle iniziative di sostenibilità
Coinvolgimento della comunità	Numero di attività o partenariati di sostenibilità basati sulla comunità

1.4.3 Dai KPI suggeriti a una valutazione completa della sostenibilità

Gli indicatori sopra menzionati sono suggerimenti derivati dai temi e dai concetti discussi nel Capitolo 1 di questa pubblicazione. Sono pensati per fornire alle istituzioni un **punto di partenza pratico per monitorare e valutare le prestazioni di sostenibilità dei loro campus**, in particolare riguardo a infrastrutture, biodiversità, apprendimento, coinvolgimento e benessere.

Per un insieme più completo di indicatori, le istituzioni sono incoraggiate a consultare le Classifiche **UI GreenMetric Rankings**. Poiché il quadro viene regolarmente aggiornato, alcuni indicatori potrebbero essere modificati, rimossi o aggiunti nel tempo. La più recente metodologia **UI GreenMetric methodology (2026 edition)** fornisce un riferimento utile per le istituzioni che cercano di sviluppare un sistema di monitoraggio della sostenibilità più completo. Consiste di **sette categorie** (impostazione e infrastruttura, energia e cambiamento climatico, acqua, trasporti, istruzione e ricerca, governance e digitalizzazione) e **60 indicatori**.

1.5 Buone pratiche selezionate

PRATICA 1: campagne di Comportamento ecologico per uno stile di vita sostenibile

Descrizione

Le campagne di eco-comportamento si concentrano sul cambiare comportamenti di routine che, presi nel loro insieme, hanno un grande impatto sull'ambiente. Questi programmi utilizzano messaggi positivi, visibilità e norme sociali per promuovere scelte sostenibili nella vita quotidiana del campus, anziché basarsi su regolamenti o sanzioni. Campagne di sensibilizzazione frequenti, come le Giornate della Sostenibilità, possono rafforzare questi punti e aumentare il coinvolgimento della comunità.

Implementazione pratica

Esempi comuni includono campagne "Sali le Scale" per ridurre il consumo energetico, "Lunedì senza Carne" per ridurre l'impronta di carbonio del consumo alimentare, "campagne a rifiuti zero" e promemoria visivi per spegnere luci o apparecchiature. I messaggi sono collocati in aree ad alto traffico e rafforzati attraverso la comunicazione digitale.

Per rafforzare l'impatto, le campagne possono essere periodicamente evidenziate durante eventi dedicati del campus attraverso:

- brevi workshop o dimostrazioni,
- sfide o competizioni guidate dagli studenti,
- attività interattive che incoraggiano la partecipazione attiva.

Meccanismi di feedback, come mostrare i risparmi energetici o di carbonio, aiutano a mantenere il coinvolgimento.

Valore e impatto

Queste campagne sono economiche, replicabili e rapide da implementare. Mostrano come semplici attività, prese insieme, possano generare benefici ambientali quantificabili e normalizzare la sostenibilità come parte delle routine quotidiane. Gli eventi periodici aiutano a rinnovare l'interesse e ampliare la partecipazione. Co-progettare le campagne con gli studenti rafforza ulteriormente il senso di appartenenza e l'efficacia.

Messaggio chiave

Uno stile di vita sostenibile si costruisce attraverso le abitudini quotidiane — ma il cambiamento duraturo avviene quando le azioni quotidiane sono rafforzate da esperienze condivise e coinvolgimento collettivo.

Fonti dell'idea per la pratica: Sugiarto et al. 2022, Demetriou et al 2025; U-Green 2023





PRATICA 2: implementazione di orti biologici e tetti green

Descrizione

Gli orti biologici e i tetti con vegetazione (i tetti green) sono un modo naturale ed efficiente per trasformare aree del tetto inutilizzate in spazi ecologici e produttivi. Integrando la vegetazione nell'infrastruttura degli edifici, le università possono contribuire alla riduzione del carbonio, migliorare la qualità dell'aria catturando particelle fini, sostenere la biodiversità urbana e migliorare la gestione dell'acqua attraverso il drenaggio naturale. I tetti green migliorano anche le prestazioni acustiche e l'isolamento termico, promuovendo l'efficienza energetica e la sostenibilità del campus.

Implementazione pratica

L'implementazione comporta la trasformazione di aree idonee del tetto in superfici vegetate utilizzando sistemi a strati comprendenti impermeabilizzazione, drenaggio, substrato di terreno e copertura vegetale. A seconda del design, i tetti possono ospitare:

- tetti green estensivi (vegetazione a bassa manutenzione), oppure
- tetti green intensivi (compresi orti e spazi verdi accessibili).

I passaggi tipici includono:

- valutazione strutturale della capacità di carico del tetto,
- installazione dell'impermeabilizzazione e del drenaggio,
- aggiunta del substrato di crescita (substrato di terreno),
- piantumazione della vegetazione (erba, erbe aromatiche, ortaggi o specie autoctone),
- integrazione in iniziative di insegnamento, ricerca o giardinaggio comunitario.

Valore e impatto

I tetti green apportano molteplici benefici ambientali, economici e sociali. Riducono le emissioni di CO₂ e gli inquinanti atmosferici, migliorano la gestione delle acque piovane e mitigano l'effetto isola di calore urbana. Da una prospettiva istituzionale, il loro migliore isolamento aiuta a risparmiare sulle spese energetiche. Socialmente, offrono opportunità di apprendimento esperienziale, coinvolgimento degli studenti e benessere. Quando utilizzati come spazi educativi, rafforzano l'apprendimento interdisciplinare e la consapevolezza della sostenibilità.

Fonte della pratica: U-Green 2023



PRATICA 3: approvvigionamento alimentare sostenibile e locale nella ristorazione del campus

Descrizione

Per ridurre l'impatto ambientale della ristorazione del campus promuovendo al contempo le economie regionali e stili di vita migliori, l'approvvigionamento sostenibile si concentra sull'ottenere cibo stagionale, locale e prevalentemente a base vegetale.

Implementazione pratica

Le università adottano politiche di approvvigionamento che danno priorità a:

- fornitori di cibo locali e stagionali,
- opzioni di pasti a base vegetale,
- consumo ridotto di carne,
- approvvigionamento alimentare trasparente ed eco-etichettatura.

I menù vengono riprogettati per riflettere i principi di sostenibilità, e le mense forniscono informazioni sugli impatti ambientali per guidare le scelte degli utenti.

Valore e impatto

L'approvvigionamento sostenibile incoraggia abitudini alimentari sane, riduce le emissioni di carbonio e sostiene i produttori regionali. Oltre a stabilire gli atenei come pionieri nelle abitudini di consumo sostenibile, questo approccio rafforza la relazione tra cibo, ambiente e comunità.

Messaggio chiave

Il cibo sostenibile inizia con un approvvigionamento responsabile.

Fonte della pratica: Fucile et al. 2024.



1.6 Risultati rapidi

- ✓ Definire KPI per il campus green e monitorarli.
- ✓ Lanciare una competizione studentesca sul campus green.
- ✓ Incoraggiare l'uso di spazi all'aperto per l'apprendimento, le riunioni o le attività di benessere.
- ✓ Mostrare e condividere le buone pratiche di sostenibilità esistenti in tutto il campus. Quando avete un'idea di progetto, guardate cosa stanno facendo altre università per trarne ispirazione.
- ✓ Valutare e rafforzare le competenze di sostenibilità del personale responsabile della gestione e manutenzione del campus.
- ✓ Scegliere quale Sistema di Standard e Certificazione per gli edifici green utilizzare. Identificare gli edifici esistenti del campus con il maggiore potenziale di adeguamento agli standard degli edifici green.



1.7 Elenco dei riferimenti

1. Barnett-Itzhaki, Z., Tieret, S., Berkowic, D., Arviv, T., Daya, A., Carasso Romano, G. H., & Levi, A. (2025). Strategies and challenges for green campuses. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1469274. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1469274>
2. Demetriou, E., Vatisas, C., Anne, O., Penezić, Z., & Fokaides, P. (2025). Advancing green university campuses: Challenges, best practices, and the role of environmental management systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1558, 012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1558/1/012001>
3. European University Association (EUA). (2022). Universities without walls: A vision for 2030 and the EUA Green Deal roadmap. <https://www.eua.eu/downloads/publications/eua%20green%20deal%20roadmap.pdf>
4. Foellmer, J., Kistemann, T., & Anthonj, C. (2021). Academic greenspace and well-being—Can campus landscape be therapeutic? Evidence from a German university. *Wellbeing, Space and Society*, 2.
5. Fucile, A., et al. (2024). *A sustainable and circular approach to food systems in universities: An overview*. In *Sustainable Development and Planning 2024* (WIT Transactions on Ecology and the Environment). WIT Press. <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/SDP24/SDP24083FU1.pdf>
6. ISCN. (2014). *Best practice in campus sustainability*. World Economic Forum & ISCN.
7. Kalicka, N. B. (2021). *Improving green space and biodiversity on university campuses: Is the green space on campus more than just an aesthetic?* Master's thesis, Radboud University, Nijmegen.
8. Kasetsart University. (2026). *Webpage*. <https://www.ku.ac.th/th>
9. Mahdee, J., Abu Bakar, N., & Oh Kim Seng, V. (2022). Green campus universities: Case studies on problems and prospects. *F1000Research*, 11, 1200. <https://doi.org/10.12688/f1000research.73381.1>
10. Roser-Chinchilla, J.; Galán-Muros, V.; Banerjee, I. (2024). The emergence of the green campus: leading climate action and preserving ecosystems. *SDG briefs series*. Goal 13. UNESCO IESALC.
11. Speake, J., Edmondson, S., & Nawaz, H. (2013). Everyday encounters with nature: Students' perceptions and use of university campus green spaces. *Human Geographies – Journal of Studies and Research in Human Geography*, 7(1), 21–31. <https://doi.org/10.5719/hgeo.2013.71.21>
12. Sgarra, V., Meta, E., Saporito, M. R., Persia, L., & Usami, D. S. (2021). Improving sustainable mobility in university campuses: The case study of Sapienza University. *Transportation Research Procedia*, 60, 221–228.
13. Sugiarto, A., Lee, C.-W., & Huruta, A. D. (2022). A systematic review of the sustainable campus concept. *Behavioral Sciences*, 12(5), 130. <https://doi.org/10.3390/bs12050130>
14. Sütünc, H. S. (2025). Green campus initiatives: Assessing the impact and necessity of sustainable practices in higher education institutions. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 10(1), 15–24. <https://doi.org/10.35229/jaes.1539272>
15. Tiyyarattanachai, R., & Hollmann, N. M. (2016). Green campus initiative and its impacts on quality of life of stakeholders in green and non-green campus universities. *SpringerPlus*, 5 (84). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1697-4>
16. Transform4Europe (2025). *TRANSFORM4EUROPE: the European university for knowledge entrepreneurs*. Green Campus Handbook.
17. U-GREEN Consortium. (2023). *U-GREEN guidelines for education and training institutions (Version 2)*. Erasmus+ Programme, KA220-HED Cooperation Partnerships (Project No. 2021-1-ES01-KA220-HED-000031988). <https://www2.ual.es/u-green/wp-content/uploads/2023/06/U-GREEN-GUIDELINES-V2.pdf>
18. UI Green Metric. (2026). *Website*. <https://uigreenmetric.com/>
19. U-MOB LIFE (2021). *European Network for Sustainable Mobility at Universities*. European Commission LIFE Programme. <https://u-mob.eu/>
20. Völker, S., Kistemann, T. (2011). The impact of blue space on human health and well-being –Salutogenetic health effects of inland surface waters: a review. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214(6), 449–460.
21. Vrinda International. (2024). *Eco-friendly universities in Europe*. <https://vrinda-international.com/eco-friendly-universities-in-europe/>

2 Energia smart ed efficienza digitale

2.1 Automazione e soluzioni di gestione smart (BMS)

I moderni sistemi di automazione degli edifici sono ormai il fondamento di campus accademici smart, confortevoli ed efficienti dal punto di vista energetico. Il BMS di oggi, ovvero il sistema di gestione degli edifici, funge da “cervello” dell’intera struttura. Collega tutti gli impianti più importanti in un unico luogo — riscaldamento, ventilazione, condizionamento dell’aria, illuminazione, tapparelle e persino sicurezza e sistemi energetici.

A differenza delle soluzioni più datate, i sistemi moderni utilizzano l’Internet delle Cose (IoT), l’analisi dei dati e sempre più spesso l’intelligenza artificiale (O’Neill et al. 2019). Grazie a ciò, possono prevedere quanta energia sarà necessaria e regolare continuamente il funzionamento dei dispositivi. L’edificio non si limita a reagire a ciò che accade, ma può anche agire “in anticipo” — ad esempio, attivando le tapparelle in anticipo se prevede che il sole riscalderà le stanze esposte a sud.

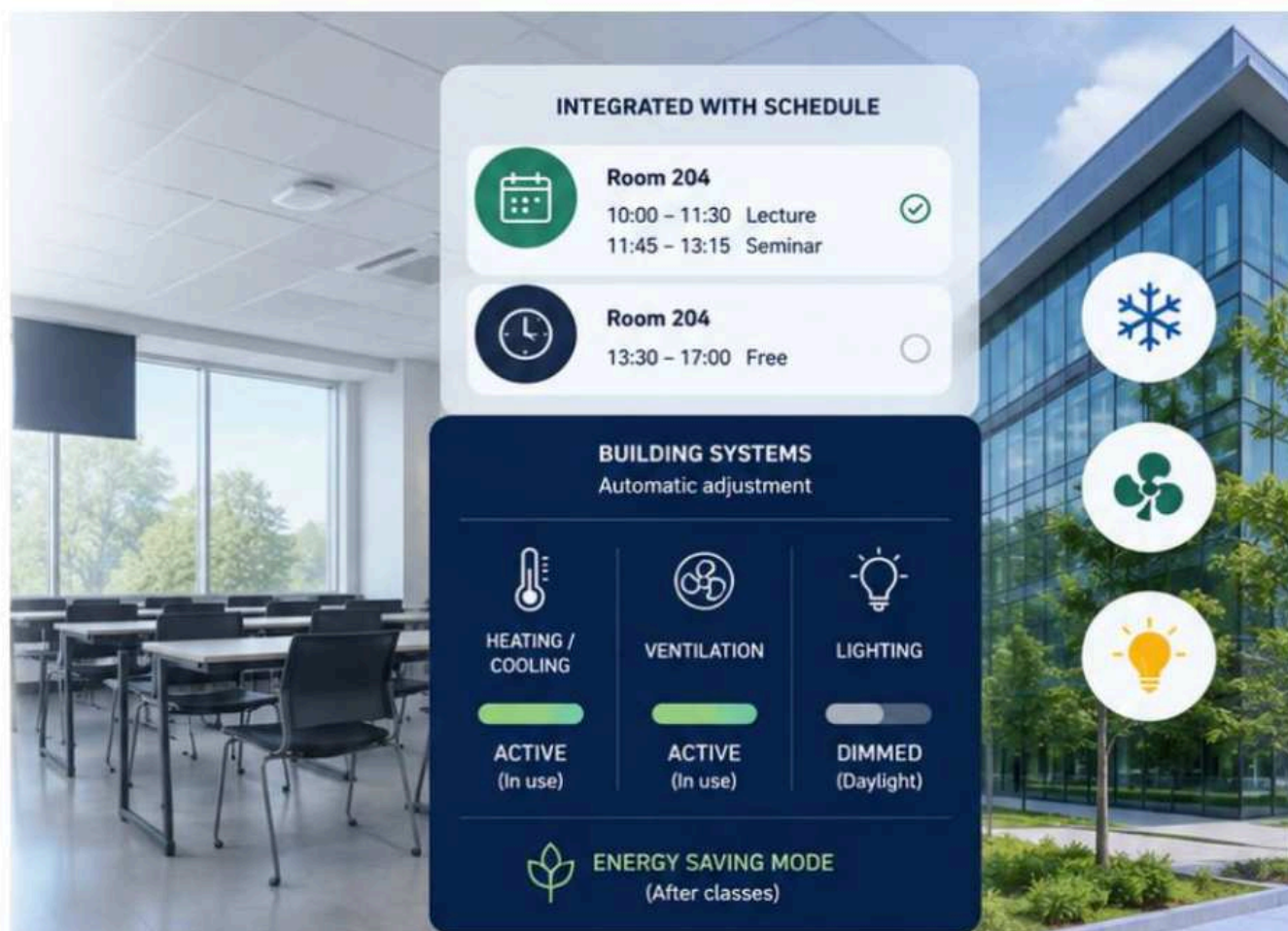
Regolazione automatica in base all’utilizzo effettivo delle stanze

Nelle università, le stanze sono occupate in momenti diversi e l’orario può cambiare di giorno in giorno. Il BMS può collegarsi al sistema di prenotazione e all’orario delle lezioni, in modo che riscaldamento, raffreddamento e ventilazione funzionino solo quando la stanza è effettivamente in uso. Dopo le lezioni, il sistema passa automaticamente a una modalità di risparmio energetico.

L’illuminazione può adattarsi autonomamente alla luce del giorno — se la stanza è luminosa, le lampade LED si attenuano o si spengono. Durante le pause semestrali, l’intero edificio passa a una modalità a basso consumo energetico.



Sistema di gestione smart dell’edificio: regola automaticamente utilizzo e attività in base alla presenza in aula e agli orari



Tecnologie del campus smart a sostegno del benessere e della sostenibilità

Sensori che “vedono” e “sentono” ciò che accade nell’edificio

Nelle aule, nei corridoi e nelle aree comuni, vengono posizionati sensori che rilevano movimento, temperatura, umidità, qualità dell’aria o luce. Grazie a essi, il sistema può regolare con precisione le condizioni in base alle esigenze degli utenti (Luo et al. 2022, Satish et al. 2012):

- la luce nel corridoio si accende solo quando qualcuno cammina,
- la ventilazione aumenta la sua velocità quando i livelli di CO₂ salgono,
- una finestra aperta spegne automaticamente il riscaldamento o il condizionamento dell’aria,
- il sistema può regolare la ventilazione in base al numero di persone nella stanza.

Tutto ciò migliora il comfort riducendo lo spreco energetico (Hong et al. 2017).

Connessione con le energie rinnovabili

Sempre più spesso, il BMS collabora con impianti fotovoltaici, sistemi di stoccaggio energetico e sistemi di gestione dell’energia. Grazie a ciò, l’edificio può controllare in modo smart il flusso di elettricità — ad esempio, attingere più energia dai pannelli solari, caricare le unità di accumulo nelle ore in cui costa meno oppure ridurre i consumi durante le ore di punta (O’Neill et al. 2019).

L’effetto? Costi inferiori e maggiore comfort

Un sistema di gestione degli edifici ben funzionante può ridurre il consumo energetico del 20–40% (Srivastava 2025). L’università paga meno per elettricità e riscaldamento, e studenti e personale beneficiano di spazi moderni, confortevoli e sicuri.

Riferimento agli standard energetici

Negli ultimi anni, le normative sono diventate molto più severe, il che significa che le università devono progettare e modernizzare le proprie strutture per utilizzare il minor quantitativo possibile di energia da combustibili fossili. In pratica, ciò significa la necessità di utilizzare tecnologie a basse emissioni, fonti di energia rinnovabile e automazione avanzata degli edifici che ottimizzi il funzionamento degli impianti.

Le classi energetiche A e A+ diventeranno presto obbligatorie per gli edifici pubblici nuovi e ristrutturati, comprese le strutture universitarie. Raggiungere questi standard richiede una combinazione di fotovoltaico, stoccaggio energetico, pompe di calore, recupero di calore, illuminazione smart, EMS e BMS — tutti che lavorano insieme per ridurre la domanda di energia e aumentare la quota di energia rinnovabile.

Adattare gli edifici a questi requisiti non è solo un obbligo legale, ma anche un vantaggio strategico: costi operativi più bassi, maggior valore dell'edificio e un'immagine istituzionale più forte.

Modernizzazione del BMS e Controllo smart dell'Illuminazione

L'Università di Reading ha realizzato un aggiornamento completo del proprio Building Management System (BMS), integrando strategie avanzate di controllo dell'HVAC e sistemi di illuminazione intelligenti dotati di sensori di presenza e regolazione della luminosità in risposta alla luce naturale. La modernizzazione ha riguardato diversi edifici accademici ad alto utilizzo, dove i sistemi obsoleti operavano con orari fissi e impostazioni statiche.

Il BMS aggiornato ha consentito il monitoraggio continuo dei parametri ambientali interni, il rilevamento dell'occupazione in tempo reale e la regolazione dinamica dei carichi di riscaldamento, raffreddamento e illuminazione. Di conseguenza, l'università ha ottenuto **un risparmio energetico del 30–35%** negli edifici ristrutturati. I miglioramenti più significativi sono derivati dalla programmazione ottimizzata dell'HVAC basata sui modelli effettivi di occupazione e dalla riduzione della domanda di illuminazione artificiale attraverso la raccolta automatizzata della luce diurna.

Il progetto è riconosciuto come un esempio guida di come l'automazione digitale degli edifici possa migliorare le prestazioni energetiche nelle Istituzioni Europee di Educazione Superiore, mantenendo al contempo condizioni di comfort stabili per studenti e personale (University of Reading, 2020).

È importante sottolineare che i dati generati dai sistemi smart descritti nel Capitolo 2 costituiscono la base analitica per i quadri di governance e monitoraggio presentati nel Capitolo 5. Questo crea un collegamento continuo tra l'infrastruttura tecnica e il processo decisionale istituzionale, garantendo che le informazioni sulle prestazioni energetiche supportino direttamente la pianificazione strategica e la gestione integrata del campus. (Luo et. al 2022).

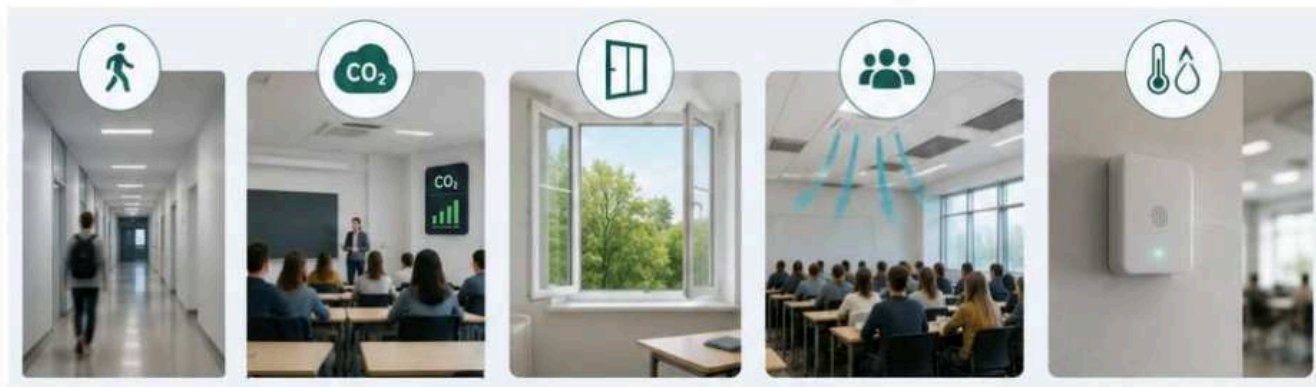


2.2 Approccio incentrato sulla persona — perché la tecnologia conta per le persone

Le moderne soluzioni di energia smart nel campus — BMS, HVAC, illuminazione smart, sistemi di energia rinnovabile — non sono solo infrastrutture tecniche. Plasmano l'esperienza quotidiana di personale e studenti, influenzando il modo in cui le persone si sentono, lavorano, apprendono e funzionano negli spazi universitari. Ogni scelta tecnologica influisce sul comfort, sulla concentrazione, sul benessere e sulla qualità complessiva dell'ambiente interno.

Comfort e benessere come risultati fondamentali dei sistemi smart

L'automazione degli edifici fa molto più che ottimizzare l'uso di energia — sostiene attivamente il comfort e la salute umana (Fisk 2017). Attraverso sensori che monitorano la qualità dell'aria, la temperatura, l'umidità e l'occupazione, l'edificio:



Ambienti interni smart a sostegno del comfort e delle prestazioni di apprendimento

- mantiene condizioni termiche stabili senza fluttuazioni improvvise,
- aumenta la ventilazione prima che gli utenti si sentano assonnati o perdano concentrazione,
- riduce rumore e correnti d'aria,
- regola l'illuminazione in base al ritmo della giornata e al tipo di attività (Zhang et. al. 2010).

Di conseguenza, il campus diventa un luogo **più sano, più prevedibile e più piacevole in cui lavorare e studiare** (Satish et. al 2012).

Illuminazione a sostegno della concentrazione e delle prestazioni cognitive

L'illuminazione centrata sulla persona adatta automaticamente temperatura colore e intensità (Boyce 2014) a:

- compiti cognitivi,
- attività didattiche,
- esigenze di relax,
- momento della giornata.

Questo riduce l'affaticamento visivo, migliora la concentrazione e aumenta il comfort complessivo negli ambienti di apprendimento e lavoro.

Un senso di controllo e prevedibilità

I sistemi smart creano spazi che:

- **rispondono alla presenza delle persone,**
- **evitano l'uso non necessario di energia,**
- **mantengono condizioni interne stabili,**
- **non richiedono continui aggiustamenti manuali.**

Per il personale, ciò significa meno distrazioni e un ambiente di lavoro più tranquillo. Per gli studenti, significa migliori condizioni per l'apprendimento, la collaborazione e il lavoro di progetto.

Gli utenti come co-creatori dell'efficienza energetica

La tecnologia non opera in isolamento — la sua efficacia dipende anche dal comportamento degli utenti:

- come vengono utilizzati gli spazi,
- se le finestre vengono aperte,
- le abitudini di illuminazione,
- le routine legate all'energia.

I sistemi smart apprendono da questi modelli e vi rispondono, supportando al contempo **gli utenti nel fare scelte più consapevoli** (Hong et. al 2017). Questo favorisce un senso di **responsabilità condivisa**, piuttosto che una divisione tra "tecnologia" e "persone".



2.3 Soluzioni HVAC (Riscaldamento, ventilazione, condizionamento dell'aria)

I sistemi HVAC — ovvero riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria — sono tra gli impianti più importanti negli edifici universitari (Fisk 2017). Sono responsabili del comfort termico, dell'aria fresca e... di una parte significativa delle bollette energetiche. Nei campus moderni, vengono utilizzate soluzioni sempre più intelligenti per regolare autonomamente la temperatura, recuperare il calore e controllare il flusso d'aria. Per questo motivo gli edifici sono più confortevoli e hanno costi operativi inferiori.

Recupero del calore — recuperare il calore che normalmente andrebbe disperso

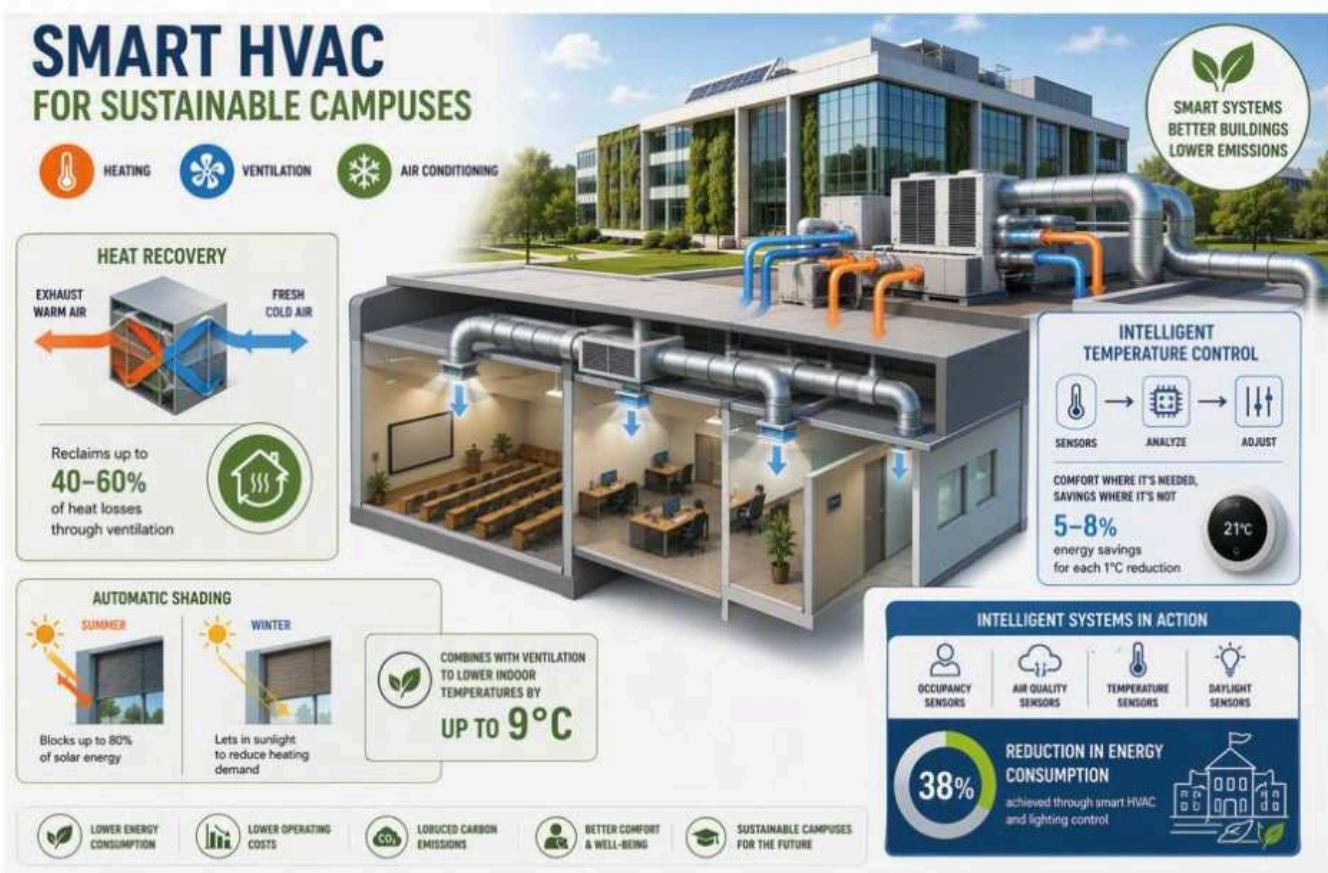
Negli edifici tradizionali, una grande parte dell'energia viene dispersa attraverso la ventilazione — anche il 40–60% di tutte le perdite di calore. Il recupero di calore consente di recuperare gran parte di questa energia. L'aria espulsa dall'edificio trasferisce il proprio calore (o raffreddamento) all'aria fresca in arrivo nelle stanze. In pratica, ciò significa che l'aria fornita alle aule, ai laboratori o agli uffici è già pre-riscaldata in inverno e pre-raffreddata in estate. Il comfort aumenta e il consumo energetico diminuisce (Zhang et. al. 2010). Nelle università, dove la ventilazione funziona praticamente in modo continuo, i risparmi sono particolarmente significativi.

Controllo smart della temperatura — comfort senza sprechi energetici

I moderni sistemi HVAC possono regolare con precisione la temperatura in base a ciò che accade nell'edificio. Anche abbassare la temperatura di 1°C può ridurre il consumo energetico del 5–8%, motivo per cui si utilizza sempre più il controllo per zone — separatamente per aule, corridoi, laboratori o uffici. Il sistema analizza i dati provenienti dai sensori di presenza, qualità dell'aria e temperatura, e poi decide come operare. Se una stanza è vuota, la temperatura si abbassa automaticamente e la ventilazione passa a una modalità di risparmio energetico. Quando gli utenti compaiono, tutto torna alle impostazioni confortevoli.

Ombreggiamento automatico — schermi che cooperano con il condizionamento dell'aria

Le tende e gli schermi smart svolgono un ruolo sempre più importante. Nelle giornate calde, possono bloccare fino all'80% dell'energia solare, il che significa che le stanze si riscaldano molto più lentamente. Ciò riduce il carico sul sistema di condizionamento. Gli studi dimostrano che combinare l'ombreggiamento automatico con una buona ventilazione può abbassare le temperature interne fino a 9°C — senza utilizzare un condizionatore. In inverno, le tende possono lasciare entrare più luce solare, aiutando a riscaldare le stanze e a ridurre il consumo energetico per il riscaldamento.

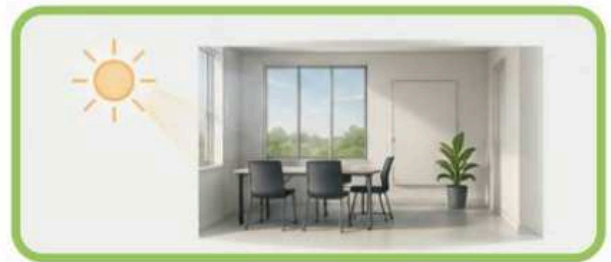


Implementazione del controllo smart HVAC e dell'illuminazione

L'University of California ha effettuato una modernizzazione dei propri sistemi di gestione degli edifici, introducendo un controllo HVAC avanzato e illuminazione smart dotata di sensori di presenza e raccolta automatizzata della luce diurna. L'aggiornamento ha riguardato edifici educativi ad alto utilizzo, dove in precedenza dominavano sistemi tradizionali di ventilazione e illuminazione con parametri operativi fissi. In seguito all'implementazione dei sistemi di automazione, gli edifici monitorati hanno ottenuto una **riduzione del 38% nel consumo energetico**. I risparmi maggiori sono derivati dalla regolazione dinamica del funzionamento dell'HVAC in base ai modelli effettivi di occupazione e dall'ottimizzazione delle prestazioni di illuminazione in base alla luce diurna disponibile. Il progetto è stato riconosciuto come una delle iniziative chiave per migliorare l'efficienza energetica complessiva del campus (University of California, Davis Energy Conservation Office, 2021).

2.4 Illuminazione ad alta efficienza energetica

L'illuminazione è uno dei fattori più importanti che influenzano il comfort in un edificio e, allo stesso tempo, una componente importante delle bollette elettriche. Nelle strutture universitarie tradizionali, può rappresentare il 20–30% del consumo elettrico, motivo per cui la sua modernizzazione offre risparmi rapidi e significativi. I moderni sistemi di illuminazione si basano su LED, sensori di movimento e luce, e integrazione con il sistema di gestione degli edifici (BMS). Grazie a ciò, la luce funziona esattamente dove e quando è necessaria.



I LED — il fondamento dell'illuminazione moderna

Le moderne lampade LED utilizzano fino al 60–80% in meno di energia rispetto alle lampadine tradizionali, e durano anche molto più a lungo. Tuttavia, i risparmi maggiori si ottengono quando i LED lavorano insieme a un controllo smart.

In aule, laboratori e uffici, vengono utilizzati sensori di luce diurna. Se entra molta luce solare nella stanza, il sistema attenua automaticamente le lampade o le spegne completamente. Ciò garantisce condizioni di lavoro ideali per gli utenti, prevenendo al contempo lo spreco energetico.

Sensori di presenza — luce solo quando qualcuno è nelle vicinanze

In corridoi, bagni, scale o aree comuni, i sensori di movimento svolgono un ruolo chiave. I sensori moderni possono rilevare anche piccoli movimenti, in modo che la luce si accenda solo quando qualcuno sta effettivamente utilizzando lo spazio. Dopo che gli utenti se ne vanno, le lampade si spengono automaticamente o passano alla modalità attenuata.

Quando combinato con i LED, ciò può ridurre il consumo energetico del 70–90% rispetto agli impianti tradizionali.

IoT ogni lampada diventa “smart”

I sistemi in cui ogni apparecchio è connesso a una rete di sensori e a un sistema di controllo centrale stanno diventando sempre più comuni. Grazie a ciò, è possibile creare diverse scene di illuminazione adattate al tipo di attività, una per le lezioni.

Il sistema analizza anche i dati sull'utilizzo della stanza e ottimizza automaticamente le impostazioni, riducendo ulteriormente il consumo energetico.



Integrazione con il BMS — automazione completa

Nei campus moderni, l'illuminazione è collegata al BMS, che la coordina con altri impianti. Per questo motivo:

- l'illuminazione può funzionare secondo l'orario delle lezioni,
- dopo che una stanza viene lasciata libera, l'illuminazione si spegne automaticamente, la temperatura viene abbassata e la ventilazione ridotta,
- il sistema può rispondere alla qualità dell'aria — ad esempio, aumentare la ventilazione e regolare simultaneamente l'illuminazione.

Questo fa sì che l'edificio funzioni in modo coerente ed efficiente.

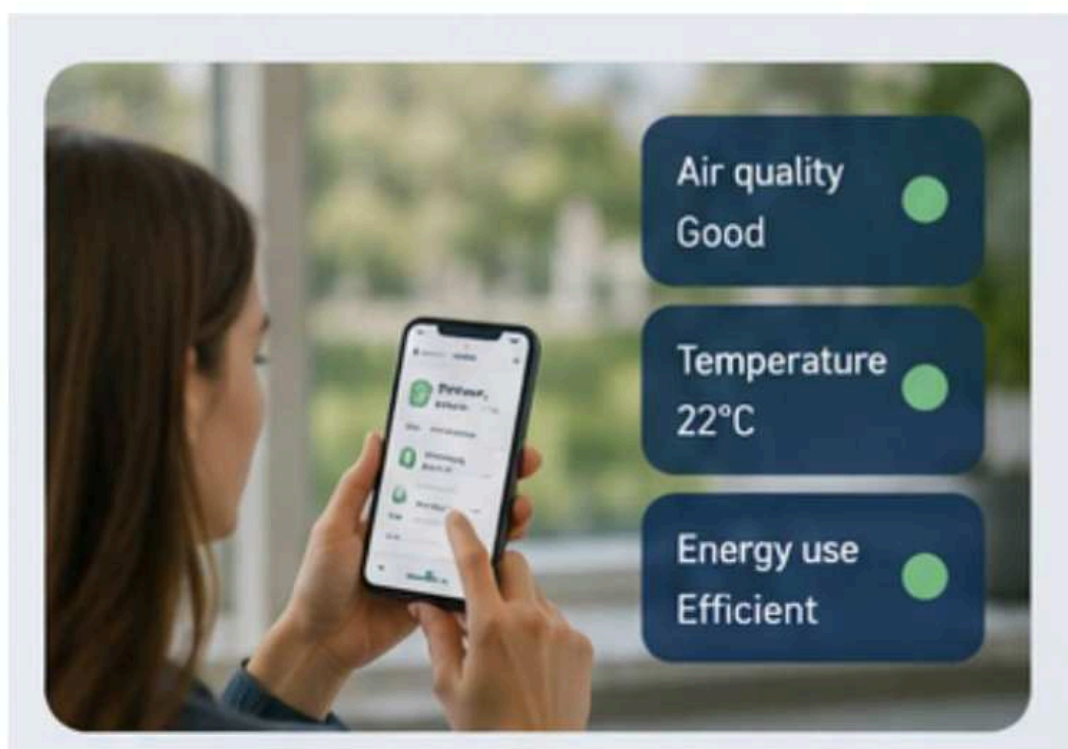
Illuminazione centrata sulla persona — luce adattata al ritmo umano

I sistemi che adattano il colore e l'intensità della luce al ritmo circadiano naturale stanno diventando sempre più popolari. Nelle aule, la luce può essere più fredda e stimolante, mentre nelle aree di relax può essere più calda e rilassante. Gli studi dimostrano che tale illuminazione migliora la concentrazione, il benessere e l'efficacia dell'apprendimento (Boyce 2014).

Sistema IoT e algoritmi predittivi per il controllo HVAC

Il Politecnico di Torino ha implementato un sistema avanzato di gestione energetica basato su una rete di sensori IoT e algoritmi predittivi progettati per ottimizzare il funzionamento dell'HVAC negli edifici didattici e di laboratorio. Il sistema monitora continuamente i parametri ambientali (temperatura, umidità, livelli di CO₂), i modelli di occupazione e le variazioni del carico termico, regolando poi automaticamente il funzionamento dei sistemi di riscaldamento, raffreddamento e ventilazione.

L'uso di tecniche di modellazione predittiva (incluso il machine learning) ha permesso una previsione accurata della domanda energetica e ridotto il funzionamento del sistema durante i periodi di basso carico. Di conseguenza, gli edifici hanno ottenuto una **riduzione del 25–45% nel consumo energetico**, mantenendo al contempo condizioni di comfort interno stabili per gli occupanti. Il progetto è riconosciuto come un valido esempio di come le tecnologie IoT possano migliorare efficacemente le prestazioni energetiche dell'infrastruttura accademica (Messervey et al., 2024).



Infrastruttura IT green e gestione smart dell'energia nel campus

2.5 Produzione e stoccaggio di energia (RES)

Le università moderne stanno diventando sempre più attive nel percorso di transizione energetica. Non sono più solo consumatrici di energia — sempre più spesso, producono, immagazzinano e utilizzano l'energia in modo smart. Gli impianti di energia rinnovabile, come i sistemi fotovoltaici e i collettori solari, aiutano a ridurre i costi, aumentare l'indipendenza energetica e ridurre l'impronta di carbonio del campus. Combinati con sistemi di stoccaggio energetico e sistemi di gestione smart, l'università ottiene il pieno controllo su come e quando utilizza l'elettricità.

Fotovoltaico — la fonte di energia più diffusa nei campus

La soluzione più comunemente utilizzata sono i pannelli fotovoltaici installati sui tetti degli edifici accademici, biblioteche, palazzetti dello sport o sopra le aree di parcheggio (carports). I moderni moduli fotovoltaici sono efficienti, resistenti all'ombreggiamento e lavorano insieme a sistemi di monitoraggio della produzione energetica.

Grazie a ciò, l'università può:

- monitorare la produzione di energia in tempo reale,
- prevedere i rendimenti in base alle condizioni meteorologiche,
- adeguare i consumi alla generazione attuale,
- utilizzare tariffe dinamiche e il sistema di compensazione dell'energia immessa in rete (Luthander et al. 2015).

Il risultato? Bollette più basse e maggiore controllo sull'energia, specialmente durante le ore di picco del carico dell'edificio.

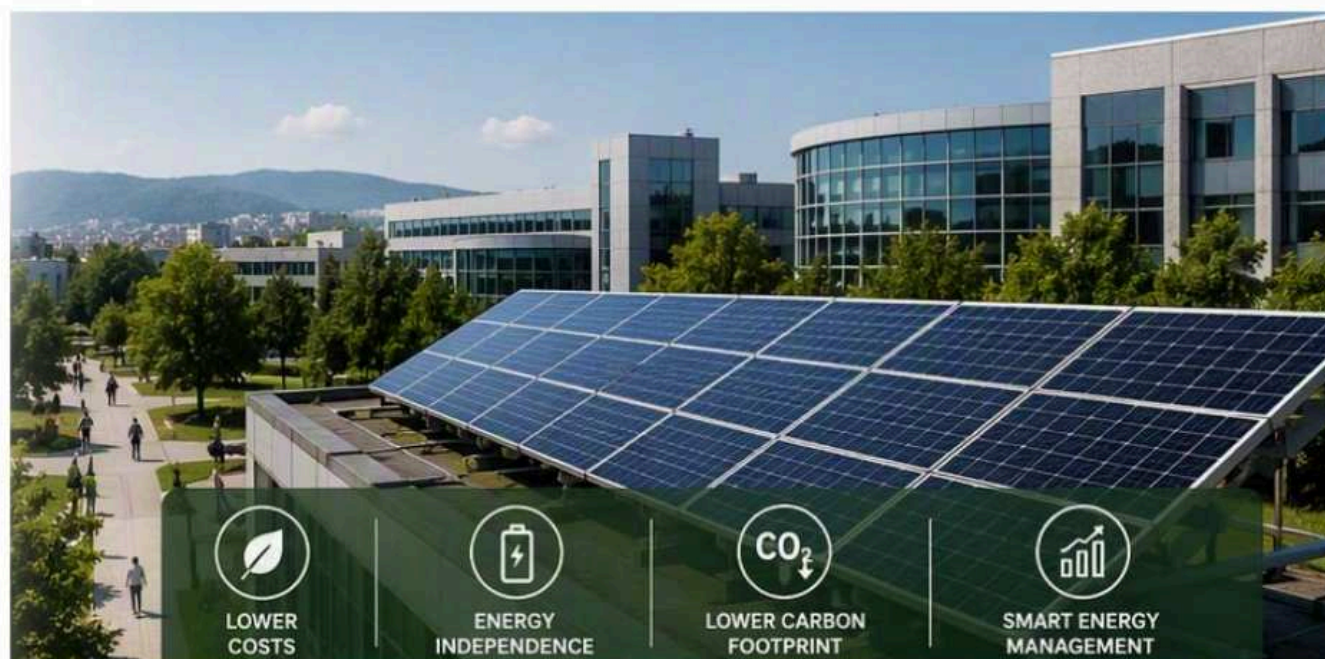
Stoccaggio energetico — elettricità quando è più necessaria

I sistemi di stoccaggio energetico, che immagazzinano l'energia in eccesso prodotta durante il giorno, svolgono un ruolo sempre più importante (Parra et. al. 2017). Questi possono essere unità di stoccaggio agli ioni di litio, sistemi LFP, o batterie di "seconda vita" riciclate da veicoli elettrici.

Grazie ai sistemi di stoccaggio, l'università può:

- aumentare l'autoconsumo di energia rinnovabile del 30–60%,
- ridurre l'elettricità prelevata dalla rete durante le ore di picco,
- proteggersi in caso di interruzioni di corrente,
- alimentare le stazioni di ricarica per veicoli elettrici con energia fotovoltaica.

Ciò significa non solo risparmi, ma anche maggiore stabilità energetica per il campus (Parra et. al. 2017).



Infrastruttura IT green — sale server ad alta efficienza energetica e cloud computing

Le università moderne investono anche in infrastrutture IT più ecologiche. Sostituire i vecchi server con modelli ad alta efficienza energetica può ridurre il consumo energetico del 30–50%. La virtualizzazione e il consolidamento delle risorse significano che sono necessari meno dispositivi fisici, riducendo così i costi di raffreddamento. Anche il cloud computing svolge un ruolo sempre più importante. I fornitori di servizi cloud utilizzano data center alimentati da energia rinnovabile e ottimizzati per l'efficienza energetica. Grazie a ciò, l'università:

- riduce la propria impronta di carbonio,
- aumenta la sicurezza e la estensione dei propri sistemi,
- non deve mantenere un'infrastruttura locale eccessiva.

I moderni data center possono persino recuperare il calore dai server e trasferirlo ai sistemi di riscaldamento degli edifici.

Amministrazione senza carta — più veloce, più economica e più ecologica

La transizione verso l'amministrazione digitale è un altro passo verso un campus moderno e sostenibile. La digitalizzazione dei processi riduce il consumo di carta, velocizza i flussi di lavoro documentali e migliora la sicurezza dei dati (Gomes 2023).

Gli elementi più importanti sono:

Archivi digitali

Consentono di conservare i documenti in forma elettronica, cercarli rapidamente e creare backup automatici.

Firme elettroniche

Consentono di firmare i documenti a distanza in modo rapido, sicuro e legale. Sono utili nelle ammissioni, nei servizi agli studenti, nelle risorse umane e nella collaborazione con i partner.

SMART ENERGY ACTIONS

Small actions today, big impact every day.

1

TURN OFF LIGHTS AND DEVICES



Why it matters: Saves electricity instantly.



Practical tip: Last one out = lights off! Use reminder stickers.

2

USE NATURAL LIGHT



Why it matters: Reduces lighting needs.



Practical tip: Sit near windows for meetings or study.

3

SMART HEATING AND COOLING



Why it matters: Cuts energy waste.



Practical tip: Set thermostats to eco-friendly ranges (19–21°C in winter, 25–26°C in summer).

4

SWITCH TO LED LIGHTING



Why it matters: Up to 80% more efficient.



Practical tip: Request LED upgrades in dorms and offices.

5

ENABLE ENERGY-SAVING MODES



Why it matters: Devices use less power.



Practical tip: Use "eco mode" on printers, projectors, computers.

6

GREEN BUILDING OPERATIONS



Why it matters: Sustainable infrastructure matters.



Practical tip: Advocate for smart meters, solar panels, better insulation.



Every action counts. Save energy. Reduce costs. Create a better campus for all.



Azioni di energia smart per un campus sostenibile

Moduli elettronici e flussi di lavoro documentali

Sostituiscono le domande e i moduli cartacei. Il sistema instrada automaticamente i documenti alle persone giuste, ne monitora lo stato ed elimina gli errori.

Il risultato? Meno carta, servizio più rapido e processi più trasparenti.

2.6 Gestione delle risorse e dei materiali

La gestione efficiente delle risorse e la scelta smart dei materiali da costruzione sono oggi uno dei pilastri dello sviluppo sostenibile nelle università. Nei campus dove ogni giorno transitano migliaia di persone, una corretta gestione di acqua, rifiuti e materiali non solo riduce i costi, ma diminuisce anche realmente l'impatto ambientale degli edifici. Le soluzioni moderne includono sia tecnologie di risparmio delle risorse sia azioni che coinvolgono l'intera comunità accademica.

Efficienza idrica — recupero, ritenzione e irrigazione smart

Negli edifici universitari moderni, i sistemi di recupero delle acque grigie sono sempre più utilizzati. Dopo il trattamento, quest'acqua può essere utilizzata per lo scarico dei servizi igienici, la pulizia delle superfici o l'irrigazione del green. Anche grandi strutture come palazzetti dello sport o biblioteche sono adatte per la raccolta dell'acqua piovana, che confluisce in serbatoi di ritenzione e può essere utilizzata nei periodi secchi, riducendo il consumo di acqua potabile e alleggerendo il sistema fognario.



Gestione dei rifiuti — raccolta differenziata, educazione e bidoni smart

I campus generano una grande varietà di rifiuti, il che rende essenziale una corretta gestione. Le università moderne si concentrano su:

- etichettatura chiara dei contenitori,
- punti di raccolta differenziata in posizioni strategiche,
- educazione per studenti e personale.
-

Sono inoltre sempre più utilizzati bidoni smart dotati di sensori di livello di riempimento, che notificano quando devono essere svuotati. Ciò rende la raccolta dei rifiuti più economica ed efficiente. Nei laboratori, vengono implementati sistemi aggiuntivi per la gestione sicura dei rifiuti speciali.

Materiali da costruzione — durevoli, efficienti dal punto di vista energetico e rispettosi dell'ambiente

I moderni edifici universitari utilizzano materiali che:

- isolano bene dal calore,
- hanno una bassa impronta di carbonio,
- sono durevoli e sicuri per la salute (Ghaffarianhoseini et. al. 2013).

Nelle aule e negli uffici vengono utilizzati materiali a basso contenuto di VOC, che migliorano la qualità dell'aria e il comfort degli utenti.

Edifici progettati pensando al futuro

I campus moderni sono costruiti per essere facilmente modernizzabili. Utilizzano:

- pareti divisorie modulari,
- pavimenti sopraelevati,
- strutture che consentono la facile sostituzione degli impianti.

Grazie a ciò, l'università può adattare rapidamente gli spazi alle nuove esigenze e ridurre la quantità di rifiuti da costruzione.



Sostituire le apparecchiature con dispositivi ad alta efficienza energetica — un modo rapido per ottenere grandi risparmi

Una delle azioni più semplici ed economicamente più efficaci è sostituire le vecchie apparecchiature con dispositivi di classe A+++. I dispositivi moderni consumano meno energia e spesso dispongono di funzioni smart che regolano automaticamente il loro funzionamento in base alle esigenze degli utenti (Commission Regulation 2019).

Questo si applica a:

- sistemi HVAC,
- apparecchiature da ufficio,
- apparecchiature da laboratorio,
- dispositivi nelle aree sociali.

Apparecchiature IT:

- monitor LED a basso consumo energetico,
- laptop “a basso consumo energetico”,
- server e componenti SSD ad alta efficienza energetica,
- stampanti con modalità ultra-economica.

Aree comuni:

- frigoriferi, lavastoviglie, macchine per il caffè in classe A+++,
- rubinetti con limitatori di flusso,
- asciugamani elettrici ad alta efficienza energetica,
- ascensori con sistemi di recupero energetico.

Riferimento agli standard energetici

Negli ultimi anni, le normative sono diventate molto più severe, il che significa che le università devono progettare e modernizzare le proprie strutture in modo da utilizzare il minor quantitativo possibile di energia da combustibili fossili. In pratica, ciò significa la necessità di utilizzare:

- tecnologie a basse emissioni,
- fonti di energia rinnovabile,
- automazione avanzata degli edifici che ottimizzi il funzionamento degli impianti.



Standard Energetico 2026 — nuove classi energetiche da A+ a G

Un nuovo sistema di classificazione degli edifici entrerà presto in vigore. Appariranno classi energetiche da A+ a G, simili a quelle degli elettrodomestici. Per gli edifici pubblici nuovi e modernizzati — comprese le università — le classi A o A+ saranno obbligatorie.

- **Classe A** indica un edificio con una domanda energetica molto bassa, dotato di fonti di energia rinnovabile e sistemi di recupero del calore.
- **Classe A+** è uno standard a zero emissioni — l'edificio produce più energia di quanta ne consumi nel corso di un anno.

Per implementare queste classi, l'università deve integrare molteplici tecnologie: fotovoltaico, stoccaggio energetico, pompe di calore, recupero di calore, illuminazione smart, EMS e BMS.

Tecnologie moderne e requisiti legali

Soluzioni come:

- BMS,
- illuminazione smart,
- recupero di calore,
- ombreggiamento automatico,
- impianti di energia rinnovabile,

aiutano ad aumentare la quota di energia rinnovabile nell'edificio. Grazie a ciò, l'università non solo rispetta le normative attuali, ma si prepara anche per standard ancora più esigenti che presto diventeranno la norma.

Benefici per l'università — non solo formali

Adattare gli edifici ai nuovi standard energetici non è solo un obbligo, ma anche un beneficio reale. Un minor consumo energetico significa costi operativi più bassi, e una classe energetica elevata aumenta il valore degli edifici e rafforza l'immagine dell'università come istituzione moderna e responsabile. Di conseguenza, gli investimenti in tecnologie ad alta efficienza energetica diventano parte della strategia di sviluppo — aiutando l'università a diventare più competitiva, ecologica e pronta per il futuro.

Statistiche:



Citazioni:

“L'efficienza energetica inizia con i dati. Ciò che non misuriamo, non possiamo migliorarlo.”

“I processi digitali non si limitano a velocizzare il lavoro — eliminano migliaia di stampe inutili ogni anno.”

“La tecnologia in un'aula dovrebbe essere invisibile, ma percepibile — nella qualità dell'aria, nell'illuminazione e nel comfort.”

“Ogni kilowattora risparmiato è denaro reale che può essere investito per migliorare la didattica.”

2.7 Risultati rapidi

- ✓ Condurre una revisione completa delle prestazioni energetiche del campus utilizzando i dati di monitoraggio e operativi disponibili.
- ✓ Identificare e dare priorità alle principali fonti di consumo energetico negli edifici e nell'infrastruttura digitale.
- ✓ Introdurre un quadro unificato per il monitoraggio e la rendicontazione energetica utilizzando i modelli esistenti di utilizzo degli edifici.
- ✓ Allineare gli orari di funzionamento degli edifici con l'occupazione effettiva e le esigenze funzionali.
- ✓ Rafforzare le pratiche di sostenibilità digitale standardizzando le impostazioni di risparmio energetico su dispositivi e spazi di lavoro.

2.8 Elenco dei riferimenti:

1. Boyce, P. R. (2014). *Human factors in lighting*. CRC Press.
2. Commission Regulation (EU) 2019/2021 of 1 October 2019 laying down ecodesign requirements for electronic displays pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, amending Commission Regulation (EC) No 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EC) No 642/2009. (2019). *Official Journal of the European Union*, L 315, 241–262.
3. Fisk, W. J. (2017). *The ventilation problem in schools: literature review*. *Indoor Air*, 27(6), 1039–1051.
4. Ghaffarianhoseini, A., Dahlan, N. D., Berardi, U., & Ghaffarianhoseini, A. (2013). *Sustainable energy performances of green buildings: A review of current theories, implementations and challenges*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 1–17.
5. Gomes, J. (2023). *Digital transformation in public administration*. In *Intersecting environmental social governance and AI for business sustainability* (pp. 289–315). IGI Global.
6. Hong, T., Yan, D., D'Oca, S., & Chen, C. (2017). *Ten questions concerning occupant behavior in buildings: The big picture*. *Building and Environment*, 114, 518–530.
7. Luo, N., Wang, Z., Blum, D., Weyandt, C., Bourassa, N., Piette, M. A., & Hong, T. (2022). *A three-year dataset supporting research on building energy management and occupancy analytics*. *Scientific Data*, 9, Article 156
8. Luthander, R., Widén, J., Nilsson, D., & Palm, J. (2015). *Photovoltaic self-consumption in buildings: A review*. *Applied Energy*, 142, 80–94.
9. Messerve, T., Pietrobon, M., Cifariello, L., Lodigiani, A., & Gruber, M. (2024). *Results from the application of smart-ready technologies: Real-life application of artificial intelligence building service technology to HVAC systems in a medium-scale pilot building in Italy*. *REHVA Journal*, 05/2024, 46–51.
10. O'Neill, Z., Narayanan, S., & Brahme, R. (2019). *Model-based real-time whole building energy performance monitoring and diagnostics*. *Energy and Buildings*, 199, 519–533.
11. Parra, D., Swierczynski, M., Stroe, D. I., Norman, S. A., Abdon, A., Worlitschek, J., O'Doherty, T., Rodrigues, L., Gillott, M., Zhang, X., Bauer, C., & Patel, M. K. (2017). *An interdisciplinary review of energy storage for communities: Challenges and perspectives*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 730–749.
12. Satish, U., Mendell, M. J., Shekhar, K., Hotchi, T., Sullivan, D., Streufert, S., & Fisk, W. J. (2012). *Is CO₂ an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO₂ concentrations on human decision-making performance*. *Environmental Health Perspectives*, 120(12), 1671–1677.
13. Shehabi, A., Smith, S., Sartor, D., Brown, R., Herrlin, M., Koomey, J., Masanet, E., Horner, N., Azevedo, I., & Lintner, W. (2016). *United States data center energy usage report (LBNL 1005775)*. Lawrence Berkeley National Laboratory.
14. Srivastava, R. (2025). *Unlocking energy savings using building energy management control systems*. American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE). Prepared for the Industrial Technology Research Institute, Taiwan. Energy Administration, Taiwan [https://www.aceee.org/sites/default/files/pdfs/unlocking_energy_savings_using_building_energy_management_control_systems.pdf]
15. University of California, Davis Energy Conservation Office. (2021). *Annual energy report*. University of California, Davis.
16. University of Reading. (2020). *Sustainability report*. University of Reading.
17. Zhang, H., Arens, E., Kim D. E., Buchberger E., Bauman F., Huizenga C. (2010). *Comfort, perceived air quality, and work performance in a low-power task–ambient conditioning system*. *Building and Environment*, 45(1), 29–39.



3 Risorse circolari: rifiuti, acqua e materiali

3.1 Introduzione

Le università funzionano come piccole città: generano volumi significativi di rifiuti, consumano acqua e si approvvigionano di materiali che influenzano sia l'ambiente sia i costi operativi istituzionali.

Una recente revisione della gestione dei rifiuti nelle IES riporta un tasso medio di generazione dei rifiuti di 0,19 kg per persona al giorno, con variazioni significative a seconda delle dimensioni e delle attività del campus. Ciò evidenzia sia la portata della sfida sia il potenziale per interventi mirati (Zamri et al., 2024).



La transizione verso la gestione circolare delle risorse riduce i flussi di rifiuti, abbassa il consumo di risorse, fa risparmiare denaro e rafforza la missione di insegnamento, ricerca e comunità dell'università. Misure pratiche, dalla raccolta differenziata alla fonte e dagli approvvigionamenti sostenibili fino agli hub di riparazione e alla misurazione smart dell'acqua, trasformano il campus in un Laboratorio Vivente funzionante per l'innovazione sostenibile e il cambiamento comportamentale.

Gli approcci circolari offrono chiari benefici ambientali e finanziari riducendo i costi di smaltimento e la domanda di materiali vergini, il che a sua volta riduce l'inquinamento e rallenta l'esaurimento delle risorse. Stabilire audit di base sui flussi di materiali e condurre progetti pilota mirati rafforza la resilienza operativa perché permette di individuare dove si verificano perdite di risorse, consente miglioramenti misurabili e fornisce le evidenze necessarie per ampliare su scala più ampia gli interventi che hanno avuto successo. Allo stesso tempo, i progetti circolari a livello di campus offrono un forte valore educativo, creando opportunità di apprendimento pratico e di ricerca che integrano l'insegnamento con la pratica e offrono a studenti e personale un'esperienza diretta di soluzioni di sostenibilità nel mondo reale.

Questo capitolo fornisce indicazioni pratiche e attuabili su tre aree collegate. In primo luogo, il capitolo affronta le infrastrutture, spiegando come progettare e collocare le stazioni di raccolta differenziata, i punti di ricarica e gli hub di riparazione per massimizzare accessibilità, efficienza e conformità degli utenti. In secondo luogo, si concentra sulle persone e sul comportamento, offrendo indicazioni pratiche su regole per uffici a rifiuti zero, moduli di inserimento e formazione, campagne di riuso e schemi di incentivazione che cambiano la pratica quotidiana. In terzo luogo, presenta strumenti di implementazione e monitoraggio: brevi casi studio, una checklist di implementazione (audit, esecuzione di un pilota, monitoraggio dei risultati, l'ampliamento) e indicatori chiave di prestazione (KPI) suggeriti per misurare i progressi e supportare la replica su larga scala.

L'enfasi per il personale e la leadership è semplice. Iniziare con piccoli progetti pilota misurabili che offrano risultati rapidi, misurare le condizioni di base e i progressi, e coinvolgere l'intera comunità del campus — studenti, personale accademico e team delle strutture — per integrare le pratiche circolari nelle operazioni quotidiane. Questo capitolo vi fornisce gli orientamenti e gli strumenti per iniziare subito questa transizione!

3.2 Infrastrutture

L'obiettivo è creare un'infrastruttura visibile, accessibile e facile da usare in modo da massimizzare la partecipazione e minimizzare la contaminazione dei flussi di riciclaggio (Figura 1). Devono quindi essere prodotti dati affidabili per supportare il miglioramento continuo. Le decisioni progettuali dovrebbero essere guidate dai dati: condurre un audit di base, testare layout e procedure con progetti pilota a tempo limitato, e perfezionare prima di ampliare su scala dell'intero campus.



L'Università Agraria di Atene (AUA) invita il personale e la comunità studentesca a partecipare attivamente alle azioni di riciclaggio che sostiene (Fonte: Università Agraria di Atene, programma di riciclaggio)

Le stazioni di raccolta differenziata dovrebbero essere collocate in luoghi ad alto traffico, come ingressi degli edifici, mense, biblioteche, aule e piazze centrali, dando priorità alle aree con elevata affluenza e tempo di permanenza.

Ogni stazione deve fornire contenitori separati per organico, carta e cartone, plastica, vetro e metalli, oltre a un flusso chiaramente contrassegnato per rifiuti speciali come batterie e RAEE. La segnaletica deve essere altamente visiva e centrata sull'utente, utilizzando ampie etichette illustrate, una codifica cromatica coerente in tutto il campus, brevi istruzioni di tre righe e codici QR che rimandano a maggiori dettagli. Dove appropriato, dovrebbero essere utilizzate etichette multilingue. I bidoni dovrebbero essere disposti seguendo il movimento naturale degli utenti. Ad esempio, le uscite dalle aree ristorazione dovrebbero condurre direttamente alla stazione di raccolta differenziata per evitare congestioni e garantire che le stazioni non blocchino i passaggi. I requisiti di manutenzione devono essere espliciti: svuotamento giornaliero per i siti ad alto utilizzo, pulizia settimanale e ispezioni mensili per danni e usura.

I controlli sui rifiuti del campus mostrano costantemente che una grande proporzione di rifiuti rimane smaltita in modo errato. In alcuni casi, oltre il 50% dei materiali smaltiti come rifiuti generici avrebbe potuto essere riciclato o compostato, sottolineando l'importanza di una segnaletica chiara e di un orientamento agli utenti. (Smyth et al., 2010).



I punti di ricarica e le stazioni di acqua potabile dovrebbero essere installati vicino a biblioteche, aule magne, aree ristorazione ed edifici di servizio agli studenti per ridurre la plastica monouso. Le specifiche tecniche devono garantire un approvvigionamento di acqua potabile certificata, una filtrazione adeguata dove necessario, la prevenzione del riflusso e un facile accesso per la manutenzione. Devono essere definiti protocolli di igiene e sicurezza, comprese routine di pulizia giornaliere, istruzioni igieniche visibili e un responsabile della manutenzione designato. Il design centrato sull'utente è importante: getti d'acqua e altezza dovrebbero consentire un facile riempimento delle bottiglie, la segnaletica dovrebbe spiegare l'uso e l'igiene, e dovrebbe essere conservata in loco una piccola scorta di pezzi di ricambio per riparazioni rapide.

Gli hub di riparazione e i centri di riuso dovrebbero offrire servizi di riparazione di base per elettronica, tessuti e piccoli mobili, fornire valutazioni per il riuso e ospitare scambi di pezzi di ricambio e workshop per il riciclo. Questa infrastruttura dovrebbe essere gestita da un coordinatore dell'hub a tempo parziale, supportato da volontari formati o tirocinanti studenteschi. Dovrebbe offrire orari programmati di accesso libero ed eseguire da uno a due workshop al mese. L'accettazione deve essere semplice e trasparente: un modulo di accettazione

che registri i dettagli dell'oggetto, il guasto, il tempo e il costo stimati e un codice di tracciamento per ogni oggetto. Mostrare indicatori di successo anonimizzati per costruire fiducia e incoraggiare la partecipazione. Ove possibile, integrare l'hub con i programmi accademici di ingegneria, design e sostenibilità per fornire opportunità di apprendimento pratico e ricerca.

La misurazione smart e la raccolta dati sono essenziali. Le metriche chiave da raccogliere includono il peso per flusso (kg/settimana), il tasso di riciclaggio (%), il tasso di contaminazione (%), i litri d'acqua per persona al giorno e gli articoli riparati al mese. Dotare i siti di bilance portatili per le stazioni, contatori d'acqua fissi nei punti di ricarica e tracciamento con codice a barre o QR per gli articoli riparati. Utilizzare cruscotti semplici per fornire riepiloghi settimanali per i siti pilota e rapporti mensili per la leadership. Consentire agli utenti di scaricare i dati grezzi come foglio di calcolo (ad esempio, un file Excel) e includere grafici di base che mostrino le tendenze nel tempo. Configurare avvisi per il superamento delle soglie (ad es. contaminazione superiore al 15%) in modo che i team possano rispondere rapidamente.

I flussi speciali e i materiali pericolosi richiedono una gestione dedicata. I rifiuti di laboratorio e chimici necessitano di contenimento sicuro, imballaggio appropriato e procedure di consegna documentate; il coordinamento con gli addetti alla sicurezza del campus e con appaltatori certificati è obbligatorio. I RAEE e le batterie dovrebbero essere raccolti periodicamente tramite riciclatori certificati, con registrazioni mantenute di volumi e destinazioni. Garantire che tutte le attività siano conformi alle normative locali e nazionali e che il personale riceva formazione sulla gestione sicura e sulla documentazione di trasferimento.

Le evidenze provenienti dai progetti pilota nei campus indicano che interventi ben progettati possono portare a miglioramenti misurabili in un breve periodo. In diversi casi, gli audit sui rifiuti hanno dimostrato che oltre il 70% dei rifiuti del campus potrebbe essere deviato dalla discarica attraverso una combinazione di riciclaggio, compostaggio e strategie di riuso. (Smyth et al., 2010).

Per i progetti pilota, adottare un calendario di tre mesi:



Mese 0		Condurre una revisione di base in una biblioteca e in una mensa
Mese 1		Installare stazioni di raccolta differenziata e un punto di ricarica. Lanciare una campagna di sensibilizzazione
Mese 2		Raccogliere dati settimanali e apportare aggiustamenti operativi
Mese 3		Valutare i risultati e decidere sulla replica su larga scala

Definire ruoli e obiettivi chiari prima di ampliare il progetto: nomina uno sponsor senior, un project lead, un referente per la gestione degli spazi e delle infrastrutture, un responsabile della comunicazione, un partner accademico e un referente per gli studenti. Stabilire KPI primari come kg di rifiuti per persona a settimana, percentuale riciclata, tasso di contaminazione, litri d'acqua per persona al giorno e articoli riparati al mese. Gli obiettivi pilota potrebbero includere una riduzione del 10–20% dei rifiuti nei siti pilota e una contaminazione inferiore al 15%.

Attrezzature essenziali:

- stazioni di raccolta differenziata fisse con bidoni compartimentati per organico, carta/cartone, plastica, vetro e metalli,
- bilance portatili per le misurazioni a livello di stazione,
- unità stazione di ricarica con filtri certificati e prevenzione del riflusso,
- attrezzi di riparazione di base e banchi per gli hub di riparazione,
- etichette qr/codice a barre per il tracciamento di articoli e bidoni,
- modello del Pannello di Controllo o foglio di calcolo per il monitoraggio e la rendicontazione.

Prima dell'avvio (prossimi passi):

- completare la revisione di base (audit) nei luoghi pilota selezionati,
- selezionare i siti pilota e confermare gli stakeholder e i responsabili del sito,
- approvvigionare e installare l'attrezzatura sopra elencata,

- finalizzare le responsabilità di manutenzione e nominare i responsabili della manutenzione,
- condurre campagne di sensibilizzazione e formazione per personale, volontari e utenti,
- iniziare misurazioni regolari e rendicontazione settimanale tramite il Pannello di Controllo o fogli di calcolo,
- valutare i risultati del pilota rispetto a KPI e obiettivi,
- preparare un piano di ampliamento aggiornando le regole di approvvigionamento, i budget e i materiali formativi.

3.3 Persone e cambiamento comportamentale

La gestione circolare delle risorse diventa veramente efficace solo quando è sostenuta da cambiamenti comportamentali quotidiani in tutta la comunità universitaria. L'infrastruttura fornisce la base, ma sono le persone a determinare se i sistemi funzionano come previsto. Le IES di successo combinano orientamenti chiari, segnali visibili, incentivi positivi e feedback continuo per costruire una cultura in cui le pratiche circolari diventano la norma anziché l'eccezione. Personale, studenti e team delle strutture devono essere coinvolti come co-creatori di soluzioni, non solo come utenti passivi.

Pratiche d'Ufficio a rifiuti zero

Le unità amministrative e accademiche possono ridurre significativamente i rifiuti adottando un semplice "kit per ufficio a rifiuti zero" che standardizza le routine quotidiane, tra cui:

- stampanti condivise impostate e predefinite per la stampa fronte-retro in bianco e nero,
- forniture per ufficio riutilizzabili, come penne ricaricabili, cartelline riutilizzabili e scatole di conservazione durevoli,
- ridotti articoli monouso in riunioni ed eventi (non bicchieri, posate o bottiglie di plastica usa e getta),
- aree con scrivanie libere e zone dedicate alla raccolta differenziata, con segnaletica coerente a colori per il riciclo e l'organico.

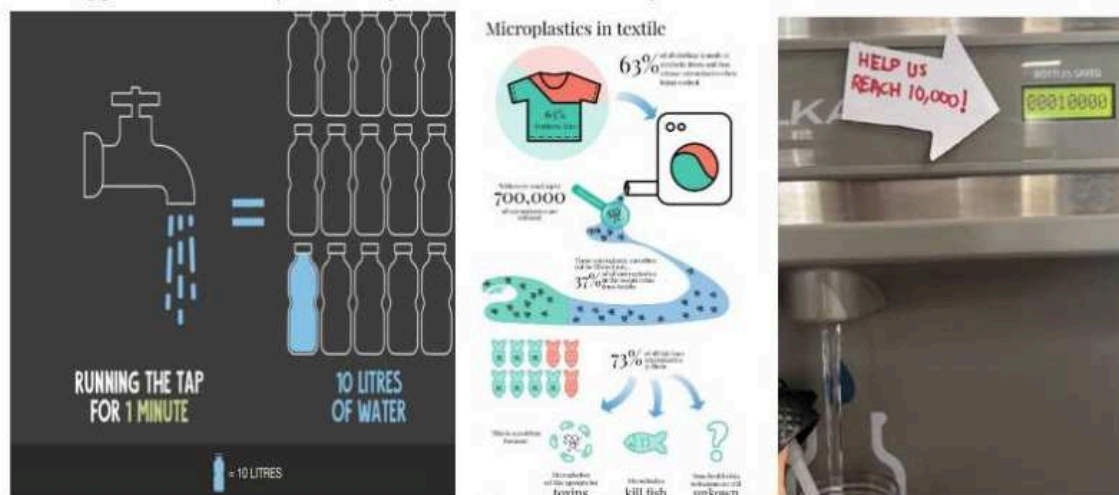
Queste pratiche possono ridurre i volumi di rifiuti misti, tagliare i costi di approvvigionamento e rafforzare una cultura della responsabilità.

Consapevolezza dell'Acqua e alfabetizzazione blu

Il consumo e l'inquinamento idrico sono spesso trascurati nelle strategie di sostenibilità del campus. Le iniziative di cambiamento comportamentale possono rafforzare la consapevolezza e ridurre l'uso non necessario:

- brevi "fatti blu" mostrati su schermi, stazioni di ricarica e bagni (ad es., "un rubinetto aperto consuma 12–15 litri al minuto"),
- formazione per il personale di pulizia e manutenzione sull'uso efficiente dell'acqua e sui prodotti per la pulizia non tossici (figura 2),
- sessioni di sensibilizzazione sulle microplastiche che spiegano come l'abbigliamento, le abitudini di lavaggio e le pratiche di laboratorio influenzano la qualità dell'acqua,
- contatori visibili nelle stazioni di ricarica che mostrano i litri risparmiati rispetto all'acqua in bottiglia.

Questi interventi aiutano il personale a comprendere l'impatto ambientale delle proprie routine quotidiane e li incoraggiano a essere più consapevoli dell'uso dell'acqua.



Esempi di interventi quotidiani da implementare in un campus

Programmi di inserimento e formazione

Integrare la circolarità nella cultura istituzionale richiede opportunità di apprendimento strutturate:

- moduli di formazione obbligatori per il nuovo personale e gli assistenti studenteschi che coprono la raccolta differenziata, l'uso delle stazioni di ricarica, la prevenzione delle microplastiche e l'approvvigionamento responsabile,
- brevi corsi e-learning sui principi dell'economia circolare adattati al personale amministrativo, accademico e tecnico,
- briefing a livello di dipartimento all'inizio di ogni semestre per rafforzare le aspettative ed evidenziare gli aggiornamenti,
- apprendimento tra pari attraverso difensori della sostenibilità che supportano i colleghi nell'adozione di nuove pratiche.

La formazione regolare garantisce che le pratiche circolari siano comprese, coerenti e sostenute nel tempo.

Campagne di riuso e coinvolgimento della comunità

Il cambiamento comportamentale accelera quando la comunità del campus partecipa a iniziative visibili e pratiche:

- eventi di scambio per libri, attrezzature di laboratorio, forniture per ufficio e abbigliamento (figura 3),
- la "settimana del riuso del campus" in cui i dipartimenti si scambiano articoli inutilizzati prima di acquistarne di nuovi,
- workshop negli hub di riparazione che insegnano competenze di riparazione di base per elettronica, tessuti e mobili,
- competizioni e sfide (ad es., "ufficio a rifiuti zero del mese").

Queste attività normalizzano il riuso, riducono le esigenze di approvvigionamento e rafforzano il coinvolgimento della comunità.



Esempio di scambio di vetreria da laboratorio (Fonte: Lab Manager 2026)

Incentivi e cicli di feedback

Il rinforzo positivo è essenziale per il cambiamento comportamentale a lungo termine:

- schemi di riconoscimento per i dipartimenti che raggiungono alti tassi di riciclaggio o bassa contaminazione,
- piccoli premi (ad es., bottiglie riutilizzabili, buoni) per la partecipazione a iniziative di riuso o riparazione,
- pannelli di controllo in tempo reale che mostrano le tendenze di rifiuti, riciclaggio e uso dell'acqua per edificio,
- campagne di feedback che evidenziano i progressi ("il tuo edificio ha ridotto i rifiuti misti del 18% questo mese").

Quando il personale vede l'impatto delle proprie azioni, la partecipazione aumenta e le pratiche circolari diventano radicate nelle routine quotidiane.

3.4 Strumenti di implementazione e monitoraggio

Una gestione circolare efficace delle risorse nelle IES richiede più di infrastrutture e cambiamento comportamentale. Dipende da processi di implementazione strutturati, indicatori di prestazione misurabili e cicli di feedback continuo che consentano alle istituzioni di testare, perfezionare e estendere su larga scala gli interventi nel tempo. Questa sezione fornisce un quadro pratico che combina strumenti operativi con monitoraggio strategico per garantire un impatto a lungo termine.

Checklist di implementazione

Un approccio strutturato, passo dopo passo, supporta una distribuzione efficiente e riduce il rischio di interventi inefficaci o frammentati. Le IES sono incoraggiate a seguire un ciclo di implementazione in quattro fasi:

1. Valutazione di base

Condurre un audit dei flussi di materiali e acqua per identificare gli attuali flussi di rifiuti, i modelli di consumo e le inefficienze. Ciò include la misurazione della generazione di rifiuti per edificio o dipartimento, l'identificazione dei tassi di contaminazione e la valutazione dell'intensità di utilizzo dell'acqua.

2. Implementazione pilota

Selezionare siti pilota rappresentativi (ad es. un edificio accademico e una struttura di ristorazione) e introdurre interventi mirati come stazioni di raccolta differenziata, punti di ricarica o schemi di riuso. La durata del pilota dovrebbe tipicamente variare da 8 a 12 settimane per garantire una raccolta dati sufficiente.

3. Monitoraggio e aggiustamento

Raccogliere dati su base settimanale e valutare le prestazioni rispetto a KPI predefiniti. Identificare le sfide operative come contaminazione, bassa partecipazione o lacune nella manutenzione, e implementare azioni correttive in tempo reale.

4. Ampliamento e integrazione

Estendere gli interventi di successo ad altre aree del campus, integrandoli nelle procedure istituzionali, nelle politiche di approvvigionamento e nelle operazioni quotidiane. Le decisioni di ampliare su larga scala dovrebbero basarsi su miglioramenti misurabili delle prestazioni e sull'accettazione degli stakeholder.

Indicatori chiave di prestazione (KPI)

Per garantire comparabilità e coerenza, i KPI dovrebbero essere chiaramente definiti, misurabili e allineati con gli obiettivi istituzionali di sostenibilità. Le categorie indicative dovrebbero includere:

Gestione dei rifiuti 	Tasso di riciclaggio	%
	Tasso di contaminazione nei flussi di riciclaggio	%
	Volume di rifiuti deviati dalla discarica	kg o %
Gestione dell'Acqua 	Consumo idrico pro capite	litri/persona/giorno
	Riduzione nell'uso di acqua in bottiglia	%
	Numero di utilizzi delle stazioni di ricarica	giornaliero/settimanale
Riuso e Circolarità 	Numero di articoli riparati o riutilizzati	mensile
	Tasso di partecipazione alle iniziative di riuso	%
	Riduzione nell'approvvigionamento di materiali monouso	%

I KPI dovrebbero essere rivisti periodicamente e adattati per riflettere le priorità istituzionali e le condizioni locali.

Strumenti di monitoraggio e sistemi di dati

Una raccolta dati affidabile e una rendicontazione trasparente sono essenziali per il miglioramento continuo. Le IES dovrebbero implementare sistemi di monitoraggio semplici ma robusti che combinano strumenti digitali con il tracciamento operativo:

- Strumenti di raccolta dati: bilance portatili, contatori d'acqua smart, sistemi QR o codice a barre per tracciare le attività di riparazione e riuso.
- Pannelli di controllo digitali: piattaforme di facile utilizzo che forniscono riepiloghi in tempo reale o settimanali delle metriche chiave, accessibili sia ai team operativi che ai decisori.
- Frequenza di rendicontazione: monitoraggio settimanale a livello pilota e rendicontazione mensile per la leadership istituzionale.
- Trasparenza dei dati: condivisione di dati selezionati con la comunità del campus (ad es. tramite pannelli di controllo o display visivi) per aumentare la consapevolezza e il coinvolgimento.

Ove possibile, i sistemi dovrebbero consentire l'esportazione dei dati (ad es. formato Excel) per supportare ulteriori analisi e l'integrazione nei quadri di rendicontazione istituzionale.

Cicli di feedback e miglioramento continuo

I sistemi circolari richiedono un perfezionamento iterativo. Il monitoraggio non dovrebbe limitarsi alla raccolta dati, ma dovrebbe informare attivamente i processi decisionali:

- Stabilire riunioni di revisione regolari (ad es. mensili) che coinvolgano i team delle strutture, il personale accademico e i rappresentanti degli studenti.
- Identificare tendenze e anomalie (ad es. aumento dei tassi di contaminazione) e rispondere con interventi mirati come segnaletica aggiuntiva o formazione.
- Utilizzare i risultati del pilota per adeguare il design dell'infrastruttura, le strategie di comunicazione e le procedure operative.

Questo approccio iterativo garantisce che le soluzioni rimangano adattive e reattive al comportamento degli utenti e alle esigenze istituzionali.

Strategia di estensione e integrazione istituzionale

Replicare su larga scala gli interventi di successo richiede una transizione dalle iniziative pilota ai sistemi istituzionali. Le considerazioni chiave includono:

- **Governance:** assegnare responsabilità chiare (ad es. ufficio sostenibilità, gestione delle strutture, partner accademici).
- **Standardizzazione:** sviluppare linee guida a livello di campus per il design dell'infrastruttura, la segnaletica e le procedure operative.
- **Allineamento dell'approvvigionamento:** integrare criteri circolari nelle politiche di acquisto per garantire coerenza a lungo termine.
- **Rafforzamento delle competenze:** fornire formazione continua a personale e studenti per supportare l'adozione del sistema.

La replica su larga scala dovrebbe essere graduale e basata sull'evidenza, dando priorità alle aree ad alto impatto e sfruttando i primi successi per costruire slancio istituzionale.

Un quadro strutturato di implementazione e monitoraggio trasforma la gestione circolare delle risorse da iniziative isolate a un sistema istituzionale coerente. Combinando l'apprendimento basato su progetti pilota, KPI misurabili e feedback continuo, le IES possono ottenere miglioramenti replicabili e basati sui dati che sostengono sia le prestazioni ambientali sia i risultati educativi.



3.5 Casi studio

Di seguito sono presentati due casi studio dell'Università Agraria di Atene che illustrano come i principi di gestione circolare delle risorse possano essere tradotti in soluzioni operative concrete. Questi esempi dimostrano come interventi mirati — supportati da procedure chiare, partner certificati e monitoraggio sistematico — possano offrire benefici ambientali e finanziari misurabili, rafforzando al contempo la capacità istituzionale per una circolarità a lungo termine.

Caso studio 1 sistema di riciclaggio integrato per flussi di rifiuti speciali

L'Università Agraria di Atene ha sviluppato un sistema di riciclaggio strutturato e multi-flusso in collaborazione con partner esterni autorizzati, consentendo la gestione sicura ed efficiente delle categorie di rifiuti specializzati generate nelle operazioni del campus.

Il sistema copre un'ampia gamma di materiali, tra cui apparecchiature elettriche ed elettroniche, lampade, batterie e materiali di consumo per stampanti, garantendo che i flussi di rifiuti pericolosi e non standard siano gestiti attraverso schemi di riciclaggio certificati.



5 CONTENITORI DI RACCOLTA
per dispositivi elettrici



7 SCATOLE DI RACCOLTA
per lampade



7 PUNTI DI RACCOLTA
per batterie portatili



7 PUNTI DI RACCOLTA
per cartucce per stampante

Tutti i materiali vengono raccolti periodicamente da personale autorizzato e trattati secondo le normative ambientali.



Sistema di riciclaggio multi-flusso (Fonte: electrocycle 2026)

Caso studio 2: recupero dei rifiuti metallici e valorizzazione delle risorse

Oltre ai flussi di rifiuti specializzati, l'università ha implementato un sistema mirato per la raccolta e il recupero dei rifiuti metallici generati dalle attività del campus, dalla manutenzione delle infrastrutture e dalle apparecchiature obsolete.

Attraverso la collaborazione con un appaltatore di riciclaggio autorizzato, il personale universitario identifica e segnala articoli metallici inutilizzati o obsoleti trovati sia all'interno che all'esterno. Questi materiali vengono sistematicamente raccolti e rimossi dall'appaltatore, garantendo una gestione sicura e un recupero efficiente.

Impatto e risultati:



Circa **11** tonnellate di rifiuti metallici rimosse in un periodo di 12 mesi



Generazione di un ritorno finanziario diretto per l'università attraverso il recupero dei materiali

Oltre alla riduzione dei rifiuti, questa iniziativa dimostra come le pratiche circolari possano generare valore economico, trasformando i flussi di rifiuti in risorse e migliorando al contempo la sicurezza e l'organizzazione del campus.



METAL WASTE



RECOVERY & PROCESSING



VALUABLE RESOURCES



Raccolta e recupero dei rifiuti metallici (Fonte: Mathioudakimetals 2026)

3.6 Conclusioni

La gestione circolare delle risorse non è un’iniziativa isolata, ma un pilastro fondante di un ecosistema del campus sostenibile. Combinando infrastrutture, cambiamento comportamentale e monitoraggio strutturato, le università possono trasformare le operazioni quotidiane in Laboratori Viventi di innovazione circolare. Le pratiche e gli strumenti descritti in questo capitolo forniscono una tabella di marcia pratica per ridurre i rifiuti, conservare l’acqua ed estendere la vita dei materiali, arricchendo al contempo l’insegnamento, la ricerca e il coinvolgimento della comunità. Con questi sistemi in atto, il prossimo passo è ampliare lo sguardo dai flussi di risorse all’ambiente più ampio del campus, esplorando come spazi verdi, biodiversità, mobilità e pratiche di vita quotidiana plasmino una vera cultura di campus green e vita sostenibile.

3.7 Risultati rapidi

- ✓ Installare stazioni di riciclaggio chiaramente etichettate in un edificio ad alto traffico.
- ✓ Introdurre stazioni di ricarica per bottiglie riutilizzabili e promuoverne l’uso.
- ✓ Lanciare una “Settimana del riuso del campus” di una settimana per scambiare forniture e attrezzature da ufficio.
- ✓ Creare una “Sfida dell’Ufficio a rifiuti zero” tra i dipartimenti.
- ✓ Collocare messaggi di sensibilizzazione sul risparmio idrico e sulla riduzione dei rifiuti nei bagni e nelle aree comuni.

3.8 Elenco dei riferimenti

1. Agricultural University of Athens. 2026. Website. <https://www2.aua.gr/el>
2. Electrocycle. 2026. Website. <https://www.electrocycle.gr/>
3. European Commission. (2020). A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe. European Commission. European Commission Circular Economy Action Plan
4. Lab Manager. 2026. Website. <https://www.labmanager.com>
5. Mathioudakimetals. 2026. Website. <https://www.mathioudakimetals.gr/>
6. Smyth, D. P., Fredeen, A. L., & Booth, A. L. (2010). Reducing solid waste in higher education: The first step towards “greening” a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(11), 1007–1016. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008>
7. Zamri, M. F. M. A., et al. (2024). A review of waste management in higher education institutions: The road to zero waste and sustainability. Retrieved from ResearchGate Publication



4 Mobilità smart e viaggi sostenibili

Perché la mobilità è importante nelle Università sostenibili

La mobilità è uno dei maggiori contributori alle emissioni di carbonio legate alle università. Insieme, il pendolarismo quotidiano di personale e studenti, i viaggi di lavoro, la logistica e il trasporto del campus possono rappresentare circa il **30% delle emissioni totali istituzionali** (Helmets et al., 2021). Le università che intendono passare a operazioni attente al clima devono quindi ripensare come le loro comunità si muovono, viaggiano e interagiscono.

La mobilità sostenibile nell'educazione superiore è più del semplice trasporto: è un cambiamento di cultura, infrastrutture e comportamento. Le strategie di mobilità smart riducono le emissioni, migliorano la qualità dell'aria e la salute, riducono la congestione e rendono le università più attraenti, moderne e pronte per il futuro.

Questo capitolo esplora le soluzioni che le università possono implementare per supportare percorsi di mobilità più sostenibili per il loro personale, studenti e visitatori. Combina la riprogettazione delle infrastrutture, gli incentivi comportamentali, la digitalizzazione e le politiche organizzative che insieme modellano modelli di viaggio più verdi.

4.1 Sviluppare un sistema di mobilità smart e sostenibile in un campus universitario

4.1.1 Ripensare l'infrastruttura del campus

Una mobilità sostenibile efficace inizia con un ambiente del campus che sostenga scelte di viaggio a basse emissioni di carbonio. Le università possono influenzare significativamente il comportamento migliorando le infrastrutture fisiche che rendono camminare, andare in bicicletta e usare i trasporti pubblici più sicuri, più facili e più attraenti.

Le principali azioni infrastrutturali includono:

a. Infrastrutture sicure per ciclisti e pedoni, e accessibilità universale (all'interno e intorno al campus)

- Piste ciclabili dedicate collegate alle reti urbane locali
- Parcheggi per biciclette sicuri e protetti dalle intemperie
- Stazioni di riparazione e punti di pompaggio accessibili
- Docce, spogliatoi e armadietti a sostegno dei ciclisti
- Illuminazione migliorata e attraversamenti pedonali sicuri
- Spazi di parcheggio per utenti con limitazioni di mobilità
- Infrastrutture per l'accesso universale al campus e agli edifici

Un'infrastruttura sicura per la mobilità attiva riduce la dipendenza del personale dalle auto e incoraggia routine più sane. Le università che hanno aggiornato i percorsi ciclabili hanno spesso registrato un grande aumento del pendolarismo in bicicletta.



b. Infrastrutture per la mobilità elettrica

- Installazione di punti di ricarica per veicoli elettrici (EV) nelle aree di parcheggio per personale e visitatori
- Parcheggio preferenziale per veicoli elettrici e corse condivise
- Transizione dei veicoli della flotta universitaria verso modelli elettrici

La disponibilità di ricarica EV è un forte motore della transizione del personale verso le auto elettriche, in particolare nelle regioni con infrastrutture pubbliche limitate.

c. Soluzioni di trasporto integrato del campus

- Navette del campus che collegano gli edifici universitari con gli hub di trasporto pubblico
- Mini-navette a richiesta per aree del campus poco servite o rurali
- Informazioni sulle navette in tempo reale tramite applicazioni mobili

Integrare le navette del campus con la mobilità urbana crea un'esperienza multimodale senza interruzioni, rendendo i trasporti pubblici più convenienti rispetto a guidare un'auto privata.

d. Servizi di mobilità condivisa e carpooling

- Piattaforma digitale di carpooling per personale e studenti
- Parcheggio prioritario per veicoli condivisi
- "Giornata della corsa green" interna per promuovere il pendolarismo condiviso

La digitalizzazione consente un abbinamento efficiente di percorsi e orari di viaggio, rafforzando i legami sociali e riducendo i viaggi con un solo occupante.

e. Riduzione dei viaggi attraverso le tecnologie digitali

- Promuovere sistemi di conferenza virtuale
- Equipaggiare le sale riunioni con tecnologie per riunioni ibride
- Incoraggiare la partecipazione a distanza per viaggi non essenziali

Le politiche con priorità al virtuale possono ridurre le emissioni da viaggio fino al 90%, senza compromettere la produttività (Tao et al., 2021).



Tabella di marcia per la mobilità sostenibile del campus

4.1.2 Supportare le persone: politiche, incentivi e cambiamenti comportamentali

L'infrastruttura da sola non basta — il cambiamento a lungo termine dipende dal coinvolgimento del personale, dalla consapevolezza e dal supporto istituzionale.

a. Politiche istituzionali per i viaggi sostenibili

Le università possono integrare le considerazioni sulla mobilità nei loro quadri strategici di sostenibilità. Politiche forti guidano il comportamento e creano responsabilità condivisa.

I componenti chiave includono:

- **Politica di priorità al virtuale:** le riunioni digitali sostituiscono i viaggi ove possibile
- **Regola priorità del treno sull'aereo:** il personale deve scegliere il treno per viaggi sotto una durata stabilita (ad es., sotto le 6 ore)
- **Linee guida per il lavoro da casa per ridurre il pendolarismo**
- **Regole di viaggio sostenibile per conferenze, lavoro sul campo e viaggi amministrativi**
- **Linee guida per approvvigionamenti green** per i veicoli della flotta e i servizi logistici

Queste politiche incoraggiano un processo decisionale consapevole e garantiscono che le riduzioni di carbonio diventino integrate nelle operazioni quotidiane.



SUSTAINABLE MOBILITY

Checklist

FOR UNIVERSITY STAFF

Small choices. Big impact. Together.



Our mobility choices today shape our sustainable tomorrow.





1 INSTITUTIONAL POLICIES FOR SUSTAINABLE TRAVEL

Strong policies guide behaviour and create shared responsibility.

☐ I follow the Virtual-first policy: digital meetings replace travel when possible.

☐ I choose Train-before-plane: I take the train for trips under 6 hours.

☐ I follow Work-from-home guidelines to reduce commuting.

☐ I follow Sustainable travel rules for conferences, fieldwork, and official trips.

☐ I support Green procurement guidelines for fleet vehicles and logistics services.

I support our policies!



WHY IT MATTERS



These policies embed carbon reductions into our daily work.



b. Incentivi che incoraggiano scelte più green

Gli incentivi comportamentali spesso ottengono un impatto significativo a basso costo. Gli esempi includono:

- **Sussidi per il trasporto pubblico** o tessere di mobilità sponsorizzate dall'università
- **Bonus per il ciclismo**, rimborsi per la manutenzione delle biciclette o incentivi per chilometraggio
- **Tariffe di parcheggio ridotte per chi fa carpooling**
- **Orari di lavoro flessibili** per evitare la congestione del traffico nelle ore di punta
- **Programmi di riconoscimento** (ad es., "Pendolare green del mese")
- Incentivi ben progettati possono cambiare rapidamente i modelli di pendolarismo. L'introduzione di abbonamenti per i trasporti gratuiti o scontati può portare a un significativo **aumento nell'uso dei trasporti pubblici**.

**2** **INCENTIVES THAT ENCOURAGE GREENER CHOICES**

Small rewards can drive big changes.

- ☐  I use public transport and benefit from subsidies or mobility cards.
- ☐  I cycle or walk and use bonuses, bike maintenance reimbursements, or mileage incentives.
- ☐  I carpool and enjoy reduced parking fees.
- ☐  I use flexible working hours to avoid peak-traffic congestion.
- ☐  I participate in recognition programs (e.g., "Green Commuter of the Month").

*Good for me,
good for the planet!*

DID YOU KNOW?

Free or discounted transit passes can lead to a significant increase in public transport use.

c. Consapevolezza e istruzione

Sviluppare una cultura della mobilità orientata alla sostenibilità inizia con la consapevolezza e la responsabilità condivisa.

Le strategie includono:

- Sessioni di mobilità durante il programma iniziale di inserimento del personale
- Workshop di formazione professionale sui viaggi sostenibili
- Eventi "Settimana della mobilità sostenibile" a livello di campus
- Indicazioni visive e segnaletica che incoraggiano la mobilità attiva
- Competizioni, sfide e campagne di premiazione

Una comunità del campus ben informata è più propensa a sostenere e adottare abitudini di pendolarismo a basse emissioni.

**3** **AWARENESS & EDUCATION**

Build a culture. Inspire change.

- ☐  I attend mobility sessions during staff onboarding.
- ☐  I join professional development workshops on sustainable travel.
- ☐  I participate in campus-wide "Sustainable Mobility Week" events.
- ☐  I look for visual prompts and signage that encourage active mobility.
- ☐  I take part in competitions, challenges, and reward campaigns.

Awareness leads to action!

TOGETHER, WE CAN...

create a healthier campus, reduce emissions, and lead by example.

Start today! 

Every sustainable choice you make matters.

 Walk more

 Cycle smart

 Share rides

 Meet virtually

 Think sustainably

SUSTAINABLE MOBILITY. STRONGER COMMUNITIES. BETTER FUTURE. 

4.2 Mobilità smart in azione: migliori pratiche nell'Istruzione Superiore

4.2.1 Un percorso pedonale-ciclabile con traffico automobilistico limitato in relazione all'Edificio Principale - Novum Auditorium, Università di Tecnologia di Gdańsk, Polonia (U-Mob Project., 2018)

L'Università di Tecnologia di Gdańsk ha implementato una grande riqualificazione della strada e della piazza tra il proprio Edificio Principale e il Novum Auditorium, come parte di un più ampio piano di sviluppo del campus.

Il progetto mirava a ridurre significativamente il traffico automobilistico nell'area storica del campus e a creare un ambiente moderno, accogliente per pedoni e ciclisti, che fosse comunque in armonia con il patrimonio architettonico del sito.

Lo spazio riprogettato presenta:



Nuova pavimentazione in granito



Sedute illuminate



Aree dedicate per le biciclette



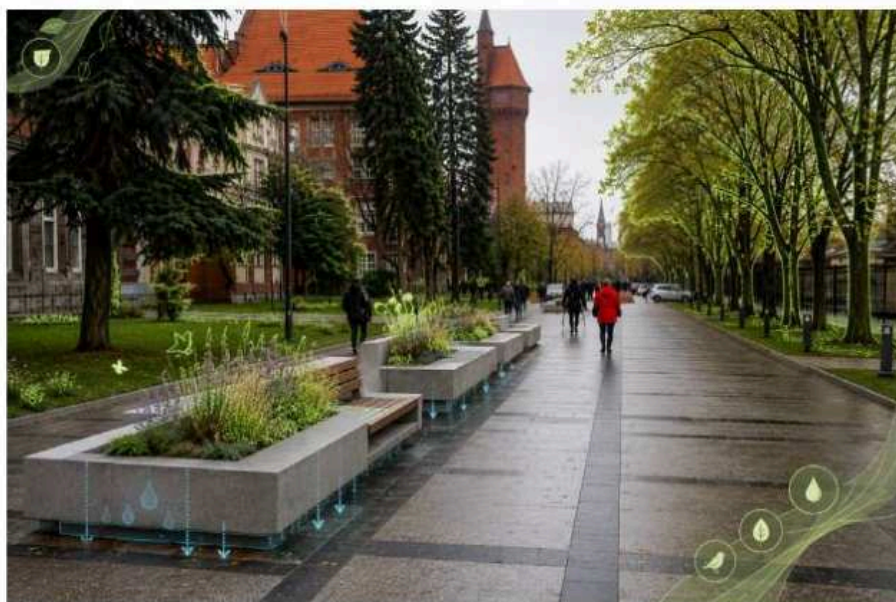
Spazi di parcheggio disposti strategicamente fuori dalla zona pedonale centrale

L'illuminazione migliorata dai riflettori a terra evidenzia ulteriormente gli edifici del campus e migliora la sicurezza dopo il tramonto. La modernizzazione consente uno spostamento più confortevole tra le strutture chiave, fornisce parcheggi sicuri e designati, e aumenta le opportunità di riposo grazie a panchine aggiuntive.

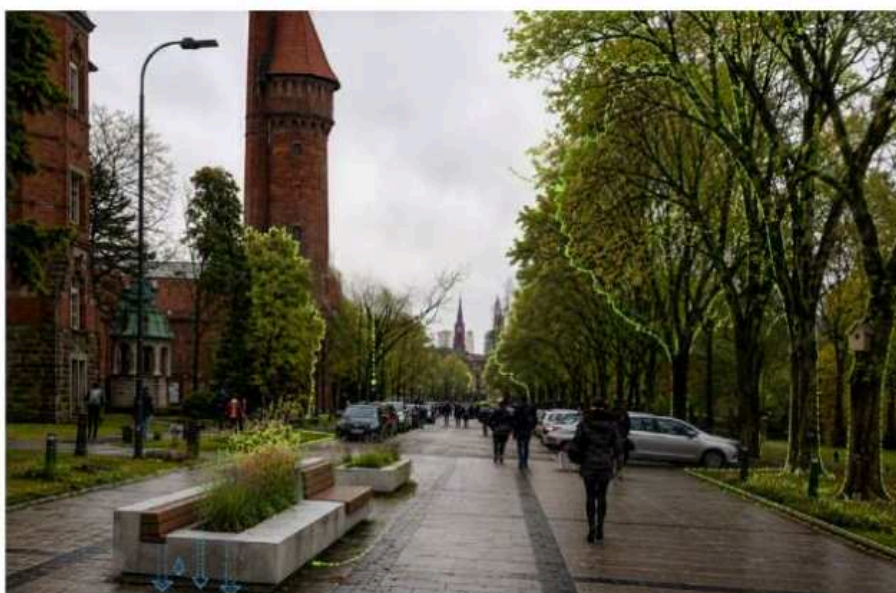
Gli indicatori chiave di successo includono la riduzione della presenza di auto nell'area centrale e l'aumento dell'uso delle infrastrutture pedonali e ciclabili, in particolare delle strutture coperte per il parcheggio delle biciclette. L'iniziativa ha migliorato la mobilità nel campus consentendo alle persone di spostarsi liberamente tra l'Edificio Principale e l'Auditorium Novum. Ha inoltre fornito parcheggi sicuri e designati per le auto, rendendo l'accesso più conveniente per gli automobilisti. Inoltre, il maggior numero di panchine ha creato più opportunità per studenti e personale di riposarsi e relax tra le lezioni. Di seguito sono riportate immagini dell'Università di Tecnologia di Gdańsk.



Sedute in cemento retroilluminate con una copertura simile al granito, lungo la zona illuminata (Fonte: U-Mob Project, 2018)



Una vista dell'intera strada verso Novum, con panchine (Fonte: U-Mob Project, 2018)



La fine della zona senza auto, separata da cono di traffico (Fonte: U-Mob Project, 2018)



Strada con traffico automobilistico autorizzato e parcheggi designati (Fonte: U-Mob Project, 2018)

4.2.2 Progetto FESEDIT per la promozione del car-sharing, Università di Girona (UdG), Spagna (U-Mob Project., 2018)

L'iniziativa FESEDIT è una piattaforma di carpooling basata sulla tecnologia, sviluppata dall'Università di Girona per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e promuovere una mobilità più sostenibile all'interno della comunità universitaria.

- I suoi obiettivi principali includevano la riduzione dell'uso dell'auto privata, la semplificazione del pendolarismo quotidiano e l'incoraggiamento al carpooling regolare per i tragitti brevi, garantendo al contempo la fiducia e la sicurezza degli utenti tramite strumenti di valutazione basati sull'intelligenza artificiale. L'iniziativa mirava a offrire flessibilità e comfort agli utenti, sostenere il commercio locale e creare una rete di mobilità sociale supportata da una "valuta sociale" che permettesse agli utenti di viaggiare gratuitamente.

La piattaforma collega persone della stessa comunità che effettuano tragitti simili, permettendo loro di condividere i viaggi tramite un'app mobile o un sito web. Offre aggiornamenti in tempo reale, modifiche dell'ultimo minuto e tracciamento GPS sia per i conducenti che per i passeggeri. Per implementare l'iniziativa, sono state svolte una serie di attività, tra cui:



L'iniziativa ha ricevuto un'accoglienza molto positiva tra gli studenti e una buona adozione tra il personale accademico e amministrativo. Il suo successo ha portato alla sua replica in altre comunità, tra cui l'ufficio di Girona del Governo Catalano e diverse università in Spagna. Ha inoltre ottenuto il sostegno del Comune di Girona, che ha integrato FESEDIT nel proprio Piano di Mobilità Urbana Municipale e ha designato posti di parcheggio speciali per gli utenti del servizio. Di seguito sono mostrate schermate dell'app di car-sharing dell'Università di Girona (UdG).



Schermate dell'app di car-sharing dell'Università di Girona (UdG), Spagna (U-Mob Project, 2018)



Schermate dell'app di car-sharing dell'Università di Girona (UdG), Spagna (U-Mob Project, 2018)

4.2.3 Nuova politica di mobilità per i dipendenti, Erasmus University Rotterdam (EUR), Paesi Bassi (U-Mob Project., 2018)

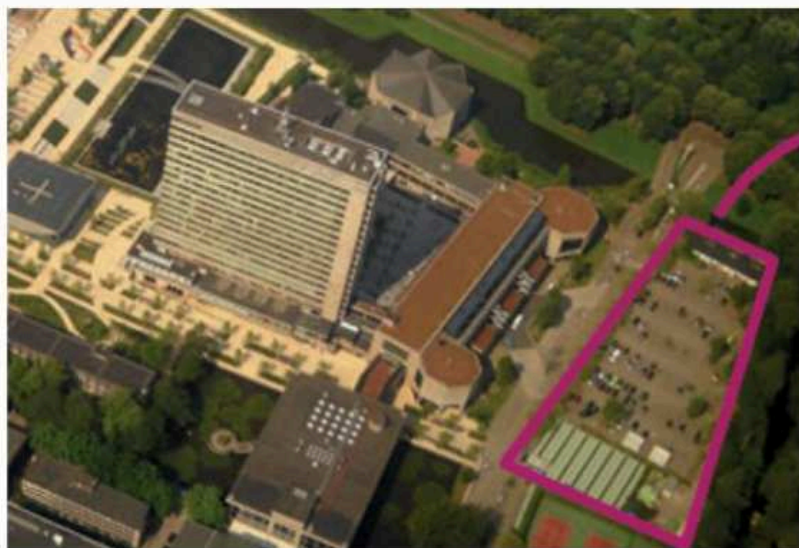
L'Erasmus University Rotterdam (EUR) ha introdotto una politica completa di mobilità per i dipendenti per ridurre la dipendenza del personale dall'auto e migliorare l'impronta complessiva di CO₂ dell'istituzione.

- La politica mirava a spostare la suddivisione modale lontano dall'uso dell'auto privata verso opzioni di trasporto più sostenibili come i trasporti pubblici, la bicicletta e la mobilità elettrica.

Per raggiungere questo obiettivo, l'università ha implementato diverse misure chiave:

- È stato introdotto il parcheggio a pagamento per dipendenti e studenti, sostituendo il precedente sistema di parcheggio gratuito e rendendo l'uso dell'auto un'opzione di pendolarismo meno attraente
- Sono stati offerti forti incentivi per le alternative sostenibili: i dipendenti potevano ricevere il rimborso completo per gli abbonamenti ai trasporti pubblici, e sostegno finanziario — fino a 500 € — è stato reso disponibile per l'acquisto di biciclette o scooter elettrici.

L'efficacia della politica è stata valutata utilizzando due indicatori principali: la suddivisione modale tra dipendenti e studenti e la riduzione delle emissioni di CO₂ associate al pendolarismo.



Prima della politica programmatica green (U-Mob Project, 2018)



Dopo la politica programmatica green (U-Mob Project, 2018)

I risultati hanno dimostrato un cambiamento positivo significativo. La quota di dipendenti che si spostano in auto è scesa da più di un terzo a poco più del 30%, e la distanza totale percorsa in auto per il pendolarismo è diminuita di quasi l'8%, con una riduzione stimata di oltre 42 tonnellate di CO₂ (U-Mob Project, 2018). Allo stesso tempo, l'uso dei trasporti pubblici e delle biciclette è aumentato, confermando che la politica ha incoraggiato con successo una transizione verso scelte di mobilità più sostenibili nel campus. Di seguito sono riportate immagini dell'Erasmus University Rotterdam (EUR).

4.3 Un viaggio più green: potenziale di riduzione delle emissioni

Il lavoro a distanza può ridurre significativamente le emissioni di gas a effetto serra (GHG), principalmente eliminando o riducendo il pendolarismo quotidiano e diminuendo la domanda energetica degli edifici per ufficio. Gli studi indicano che lavorare da casa a tempo pieno può portare a emissioni inferiori di circa il 54% rispetto al lavoro tradizionale in ufficio. Anche il lavoro a distanza parziale, come due o quattro giorni a settimana, può ancora ridurre l'impatto ambientale di circa l'11% al 29%, rendendolo una strategia efficace per ridurre l'impatto ambientale delle attività lavorative (Fischer-Lauder, 2023).

Scegliere il treno rispetto all'aereo per i viaggi — spesso indicato come approccio “treno-prima-dell'aereo” — può anche ridurre notevolmente le emissioni di carbonio. Per lo stesso viaggio, viaggiare in treno produce tipicamente circa l'80% al 90% in meno di CO₂ rispetto al volo. Questo perché il trasporto ferroviario è generalmente più efficiente dal punto di vista energetico e, in molte regioni, alimentato da elettricità che può provenire da fonti di energia rinnovabile (Dällenbach, 2020).

Il carpooling è un altro modo pratico per ridurre le emissioni, specialmente per il pendolarismo quotidiano. Condividendo un veicolo con altri, si riduce il numero di auto sulla strada, portando a un minore consumo di carburante e a minori emissioni complessive. La ricerca suggerisce che il carpooling può ridurre le emissioni legate al pendolarismo di circa il 22–28%, a seconda di fattori come i tassi di occupazione e la distanza di viaggio (Bruck et al., 2017).



Potenziale di riduzione delle emissioni da viaggio

4.4 Imparare dall'esperienza reale



"Vivere e lavorare su un'isola in larga parte separata dalle opzioni di viaggio verdi rende difficile per i suoi cittadini — e specialmente per gli accademici — contribuire alla sostenibilità del nostro pianeta. Tuttavia, lavorare da casa, condividere le auto tra i campus e tenere riunioni online ci hanno permesso di dare piccoli ma significativi contributi alla costruzione di un posto migliore in cui vivere."



Petroula Mavrikiou

PhD, Professoressa Associata, Dipartimento di Amministrazione Aziendale, Unità di Ricerca su Uguaglianza di Genere e Inclusione (RIGE), Frederick University, Cipro



"Stabilendo un quadro che permette al personale di lavorare da casa due volte a settimana, abbiamo significativamente ridotto la necessità del pendolarismo quotidiano. Poiché la nostra città manca di un sistema di trasporto pubblico efficiente e la maggior parte dei viaggi viene effettuata in auto, questo cambiamento ha aiutato il personale a usare i propri veicoli molto meno. Di conseguenza, non solo abbiamo ridotto le emissioni, ma abbiamo anche migliorato l'equilibrio generale tra vita lavorativa e privata."



Antria Karaoli

Ricercatrice Associata, Unità di Ricerca su uguaglianza di genere e inclusione (RIGE), Frederick University, Cipro

4.5 Punti chiave

- Il trasporto è un grande contributore alle impronte di carbonio universitarie, raggiungendo spesso il 30% delle emissioni totali.
- Gli investimenti infrastrutturali — piste ciclabili, ricarica EV, collegamenti navetta — creano le fondamenta per il pendolarismo sostenibile.
- Le politiche e gli incentivi guidano il comportamento, favorendo le scelte a basse emissioni.
- Gli strumenti digitali possono ridurre significativamente la necessità di viaggiare e migliorare la pianificazione della mobilità.
- Il coinvolgimento del personale è cruciale; la sostenibilità diventa un impegno condiviso quando le università educano, coinvolgono e motivano la propria comunità.

La mobilità smart è una trasformazione a lungo termine che richiede sia la riprogettazione fisica sia il cambiamento culturale. Con il giusto approccio, le università possono guidare con l'esempio, dimostrando come i viaggi più verdi contribuiscano non solo a minori emissioni, ma anche ad ambienti di apprendimento più sani, più connessi e più resilienti.



4.6 Risultati rapidi

- ✓ Rivedere e rafforzare le politiche di viaggio e pendolarismo usando una gerarchia dei trasporti a basse emissioni: prima l'opzione virtual-first, poi trasporto pubblico/treno/autobus prima di voli o auto private quando possibile, e viaggi condivisi quando il viaggio è necessario.
- ✓ Migliorare l'infrastruttura sicura e inclusiva per la mobilità attiva, inclusi percorsi pedonali e ciclabili, parcheggi sicuri per biciclette, punti di riparazione, illuminazione, docce/armadietti e accesso universale.
- ✓ Stabilire un obiettivo di mobilità sostenibile per l'anno prossimo.
- ✓ Sperimentare incentivi pratici per viaggi più verdi, come supporto ai trasporti pubblici, incentivi per il ciclismo, parcheggio prioritario per chi fa carpooling e riconoscimento del Pendolare Green.
- ✓ Utilizzare strumenti digitali per ridurre e ottimizzare i viaggi, inclusi attrezzature per riunioni ibride, informazioni in tempo reale su navette/trasporti pubblici e piattaforme digitali di carpooling.
- ✓ Promuovere la consapevolezza delle opzioni di viaggio sostenibile.

4.7 Elenco dei riferimenti

1. Bruck, B. P., Incerti, V., Iori, M., & Vignoli, M. (2017). Minimizing CO₂ emissions in a practical daily carpooling problem. *Computers & Operations Research*, 81, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.12.003>
2. Dällenbach, N. (2020). Low-carbon travel mode choices: The role of time perceptions and familiarity. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102378. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102378>
3. Fischer-Lauder, H. (2023). Work from home can cut worker emissions by 54%, study shows. *Impakter*. <https://impakter.com/less-office-fewer-emissions-fully-remote-work-cuts-worker-emissions-by-54/>
4. Helmers, E., Chang, C. C., & Dauwels, J. (2021). Carbon footprinting of universities worldwide: Part I - Objective comparison by standardized metrics. *Environmental Sciences Europe*, 33, 30. <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00454-6>
5. Tao, Y., Steckel, D., Klemeš, J. J., & Varbanov, P. S. (2021). Trend towards virtual and hybrid conferences may be an effective climate change mitigation strategy. *Nature Communications*, 12, 7324. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27251-2>
6. U-Mob Project. (2018). *Best practices*. U-Mob: European University Mobility Network for Sustainable Mobility. <https://u-mob.eu/best-practices/>



5 Governance, impegno e tabella di marcia per la sostenibilità

5.1 Introduzione: la sostenibilità come vocazione etica condivisa

Mentre i capitoli precedenti su energia, rifiuti e mobilità hanno fornito l'“hardware” di un campus green, questo capitolo si concentra sul “sistema operativo”: le persone, la governance e i cambiamenti culturali che rendono il cambiamento permanente (Sterling, 2013; Schein, 2010). Creare un'università green è molto più di una sfida tecnica o una questione di installare pannelli solari e fare la raccolta differenziata; è una filosofia fondante, un investimento strategico e una profonda vocazione etica.

Questa sfida è universale: che un'università gestisca un campus fisico, un modello misto o sia interamente online, l'imperativo di integrare la sostenibilità nella sua strategia, governance e cultura è lo stesso. I sistemi di classificazione green come UI GreenMetric, QS Sustainability Rankings e THE Impact Rankings premiano sempre più le istituzioni indipendentemente dalla loro impronta fisica; ciò che misurano è l'impegno istituzionale, la coerenza delle politiche e il coinvolgimento della comunità. La sostenibilità non è più un vantaggio competitivo; è un'aspettativa di base.

A livello macro, la sostenibilità nell'educazione superiore si è evoluta da una preoccupazione operativa a un imperativo strategico e reputazionale. Quadri internazionali come l'Agenda 2030 dell'ONU e il Green Deal europeo hanno riposizionato le università come attori chiave nella transizione sociale, indipendentemente dalle loro dimensioni, missione o modello di erogazione (European University Association, 2021; UNESCO, 2020).

La letteratura accademica sulla sostenibilità universitaria si è a lungo concentrata su metriche fisiche del campus, consumo energetico, spazi verdi e gestione dei rifiuti, come indicatori primari dell'impegno istituzionale (Leal Filho, 2021; Sugiarto et al., 2022). Tuttavia, un crescente corpo di ricerca sostiene che le strutture di governance, il cambiamento culturale e il coinvolgimento degli stakeholder sono i veri motori della trasformazione della sostenibilità a lungo termine, applicabili a qualsiasi modello istituzionale indipendentemente dalla sua configurazione fisica (Sterling, 2013; Trencher et al., 2014).



Grafico del valore sociale

Al suo nucleo, questo è un impegno verso l'Equità Intergenerazionale, il principio sacro secondo cui le nostre operazioni attuali non devono mai compromettere la capacità dei futuri studenti e personale di prosperare (United Nations, 1987), che è anche il pilastro fondamentale del Diritto Climatico e della Transizione Green. Questo approccio strategico genera un immenso Valore Sociale, un KPI non finanziario ma economicamente vitale (UNDP, 2022). Un'università sostenibile gode di una più forte reputazione istituzionale, che si traduce in una maggiore attrazione di talenti internazionali, una migliore posizione nelle classifiche globali (European University Association, 2021) e un senso interno di orgoglio che riduce significativamente il turnover del personale.

Riorientandosi dalle imposizioni "dall'alto" a una **cultura organizzativa condivisa**, la sostenibilità smette di essere un dovere burocratico e diventa uno stile di vita in ufficio, in laboratorio e in aula. Si passa dalla "secchezza" della dimensione tecnica delle infrastrutture per abbracciare una **Green Culture** viva. Nelle pagine che seguono esploriamo come costruire il "**cervello**" e il "**cuore**" necessari a coordinare i "muscoli" descritti nei capitoli precedenti.

5.2 Infrastruttura strategica: la leadership distribuita del modello di governance a tre livelli

Una governance efficace non controlla; **responsabilizza**. Per passare da un'istituzione tradizionale a un leader green, l'infrastruttura del potere deve diventare trasparente e collaborativa, perché la sostenibilità efficace non è un mandato dall'alto verso il basso; è una **regia** (un'orchestrazione) di diversi livelli di energia (Leal Filho, 2021).

Proponiamo un modello di governance strutturato ma flessibile per passare dalla visione all'abitudine quotidiana, basato su una ideale gerarchia piramidale green.



Modello di governance a tre livelli

Livello 1: il leader della transizione universitaria (UTL) – il visionario

All'apice si trova un coordinatore strategico di alto livello (ad es., un Vice-Rettore, un altro Delegato del Rettore o un Direttore della sostenibilità). L'UTL garantisce che il "filo green" sia intessuto nel **Piano Strategico Universitario**. Il loro ruolo è allineare la sostenibilità con il budget, la strategia istituzionale e i partenariati esterni. Forniscono la **visione**.

Livello 2: la task force per la sostenibilità – il motore

Questo è il **cuore operativo** interfunzionale del campus. Un team multidisciplinare di esperti e manager provenienti da Strutture, IT, Finanza e Risorse Umane per tradurre la visione in azione. Il loro compito è colmare il divario tra politica e pratica.

- Gestiscono il **Pannello di Controllo green**.
- Progettano le linee guida per **approvvigionamenti green**.
- Coordinano le sessioni di **progetti collaborativi sulla Sostenibilità** per risolvere i punti critici operativi.
- Sono responsabili di **monitoraggio annuale dei KPI; modello di audit di base; manutenzione del Pannello di Controllo Green; coordinamento del sondaggio di autovalutazione**.

Livello 3: ambasciatori di unità – Il Polso

Il livello più critico. Ogni dipartimento o unità amministrativa nomina un **Ambasciatore della sostenibilità** per condividere progressi e idee, servendo in un comitato consultivo che supporta l'UTL nella comunicazione con il Top Management strategico dell'Istituzione.

Il loro ruolo si basa su un modello a tripla elica (Lozano, 2006):

- **Il ponte:** portano idee "dal basso verso l'alto" dai loro colleghi alla Task Force.
- **I risolutori di problemi:** risolvono piccole questioni quotidiane (ad es., "dove smaltisco questo specifico rifiuto di laboratorio?") e incoraggiano la "Consapevolezza Energetica" all'interno del loro gruppo.
- **Gli influencer:** fungono da rete di supporto tra pari, facendo percepire la transizione come un percorso condiviso anziché come un'imposizione dall'alto.
- **In questo modo garantiscono:**
- **Innovazione dal basso verso l'alto:** portano idee direttamente dagli uffici alla Task Force.
- **Supporto quotidiano:** agiscono come la persona di riferimento per le domande dei colleghi legate al green.
- **Portatori di cultura:** garantiscono che le esigenze specifiche di un "laboratorio di Ingegneria" rispetto a una "biblioteca di Storia" siano rispettate nella transizione generale.



“La sostenibilità è, soprattutto, una sfida organizzativa. La competenza green mette radici solo quando ogni membro di un’istituzione, dalla dirigenza al personale amministrativo, è davvero coinvolto nel cambiamento. L’inclusione non è un’opzione: è il motore di qualsiasi transizione green duratura. La competenza green non è una casella da spuntare in un piano formativo. È la capacità collettiva di un’istituzione di pensare in modo sostenibile, agire in maniera responsabile e ispirare gli altri a fare altrettanto. Questa capacità deve essere coltivata a ogni livello, attraverso inclusione, riconoscimento e finalità condivise.

Invito ogni leader dell’educazione superiore che legge questa guida a considerare la sostenibilità non come un peso, ma come il più potente motore di rinnovamento istituzionale di cui disponiamo oggi.”

Dr. David Vannozzi

Direttore Generale, MED.E.A. - Pegaso International | Vicepresidente,
Multiversity Group



5.2.1 Adattare il modello di governance alla propria istituzione

Il Modello di Governance a Tre Livelli è intenzionalmente flessibile. Le istituzioni differiscono significativamente per dimensioni, missione e modalità di erogazione. Anche le università online possono ottenere punteggi elevati nelle classifiche green concentrandosi sull'efficienza digitale, sulla mobilità virtuale e sull'insegnamento di curricula focalizzati sulla sostenibilità.

La tabella seguente offre indicazioni pratiche su come adattare il modello a tre contesti comuni delle IES.

Contesto	Adattamenti chiave
Università con grandi campus	UTL: nominare un direttore responsabile della sostenibilità a tempo pieno. Task force: Comitato formale interdipartimentale. Ambasciatori: Uno per facoltà/edificio. Utilizzare pannelli di controllo digitali per il monitoraggio in tempo reale su più sedi.
Piccole IES	UTL + task force: Un singolo coordinatore può svolgere entrambi i ruoli. Concentrarsi su 2–3 aree prioritarie ad alto impatto. Gli ambasciatori possono servire più dipartimenti. Sfruttare i partenariati interistituzionali per condividere risorse e competenze.
Università online / miste	Governance con priorità al digitale: Operare principalmente attraverso canali digitali. L'attenzione alla sostenibilità si sposta verso l'efficienza digitale (uso energetico dei server, operazioni senza carta, mobilità virtuale). Coinvolgere personale e studenti tramite piattaforme online, webinar e canali digitali dedicati. Gli ambasciatori coordinano a distanza attraverso canali dedicati alla sostenibilità.

Matrice dei ruoli

Per convertire le idee strategiche in strumenti, forniamo una chiara suddivisione delle responsabilità

Livello di governance	Livello Strategico	Responsabilità principali	Strumenti e azioni chiave	Rendicontazione e interazione
Livello 1: leader della transizione universitaria (UTL)	Strategico (Il visionario)	Allineamento strategico; Budget; Partenariati esterni e istituzionali.	Piano Strategico Universitario; supervisione della tabella di marcia green.	Rendicontazione diretta al Rettore; networking di alto livello con stakeholder locali/globali.
Livello 2: task force per la sostenibilità	Operativo (Il motore)	Coordinamento interfunzionale; Tradurre la politica in procedure quotidiane.	Pannello di Controllo Green; linee guida di approvvigionamento green; progetti collaborativi sulla Sostenibilità; monitoraggio annuale dei KPI; modello di audit di base; sondaggio di autovalutazione.	Audit mensili; coordinamento degli interventi tecnici (IT, Strutture, Risorse Umane).
Livello 3: ambasciatori di unità	Locale (Il polso)	Coinvolgimento dipartimentale; Influenza tra pari; Innovazione dal basso verso l'alto.	Kit di sopravvivenza per il personale; checklist dei risultati rapidi; risoluzione quotidiana dei problemi.	Ciclo di feedback settimanale; Portare idee a livello d'ufficio alla Task Force.



Matrice delle responsabilità operative

L'Ufficio per la sostenibilità come "Hub di valore"

Basandosi su questo modello di leadership collaborativa, l'Ufficio per la Sostenibilità, trasversale a tutte le unità, sia amministrative che didattiche, non dovrebbe agire come una "polizia green" ma come un **facilitatore** (Kotter, 2012). Il suo ruolo è aiutare i dipartimenti a navigare le normative, ottenere finanziamenti per le iniziative verdi e semplificare la transizione.

Pertanto, possono creare uno strumento concreto per semplificare il processo, come il **kit di sopravvivenza per i capi dipartimento**. Fornire ai leader un "Kit di Gestione del Cambiamento" composto da modelli pratici, spunti di conversazione per le riunioni del personale e checklist dei "Risultati Rapidi" può ridurre drasticamente il disaccordo sul cambiamento e la resistenza dei colleghi.

Il Pannello di Controllo Green - trasparenza dei dati e consapevolezza in tempo reale

Per colmare il divario tra obiettivi climatici astratti e la vita quotidiana del campus, le istituzioni devono rendere le proprie prestazioni ambientali visibili, tangibili e innegabili.

- **Pannelli strumentali di dati in tempo reale:** I risultati dei sensori smart e dei sistemi di monitoraggio (menzionati nel Capitolo 2) dovrebbero essere trasformati in **Pannello di Controllo Green** intuitivi. Mostrando i risparmi energetici in tempo reale e il consumo di risorse su monitor nei corridoi e sulla homepage dell'università, trasformiamo i dati "invisibili" in un potente strumento per la consapevolezza condivisa. Questo costante ciclo di feedback rende tangibile lo sforzo collettivo.



Pannello di controllo green del campus



La fotografia: pexels.com

La narrativa umana e l'appartenenza istituzionale

Mentre i numeri ci dicono che cosa sta accadendo, le storie ci dicono chi lo sta facendo accadere, favorendo un profondo senso di identità condivisa e connessione emotiva con la missione dell'università.

- **L'Annuario green annuale:** Oltre alle fredde statistiche e ai rapporti ufficiali, incoraggiamo la pubblicazione di un "Annuario dei Contributori" annuale. Questa iniziativa presenta le foto, i volti e le storie di successo del personale, degli studenti e dei tecnici che hanno migliorato i progetti green durante l'anno. Celebrando i contributi individuali, rendiamo la transizione più "umana" e responsabilizziamo ogni membro della comunità a sentirsi un vero **agente del cambiamento green**, rafforzando la motivazione nel lungo periodo e l'orgoglio istituzionale.



"L'informazione è il potere del cambiamento; il riconoscimento in contesti sociali è il carburante dell'impegno."

Rettrice Prof.ssa Luigia Melillo

Università MED.E.A. – già Professoressa Ordinaria di Bioetica Interculturale



Yearbook Previews

Since transparency and a shared narrative are the greatest driver of belonging, together with official reports, we encourage innovative initiatives like:

- **The Annual Green Yearbook:** Beyond cold numbers, publishing an annual report that functions like a "Contributor Yearbook," featuring photos and stories of the staff, students, and technicians who implemented a green project can really boost people's motivation and empower

The Annual Green Yearbook

Meet the Change-Makers of Our Campus



Professor Davis

"Every small change we make ripples through the entire campus."



Cindy

Campus Facilities



Samantha

"The rooftop garden we've built together is a breath of fresh air!"



Mike

Technician



Dr. Chen

Researcher

"My research focuses on sustainable solutions for our campus."



Anna

Admin



Mark

IT

"Creating the sustainability dashboard was a great team effort!"

5.3 Persone e impegno: dalla partecipazione alla co-creazione

La sostenibilità è un "Laboratorio Vivente" dove il personale amministrativo non è solo utente, ma **co-progettista** del proprio ambiente di lavoro (Trencher et al., 2014).



Albero della sostenibilità

Pensare fuori dagli schemi può davvero fare la differenza. Le seguenti proposte possono essere un modo brillante e piacevole per introdurre temi e comportamenti verdi nelle università.

Gamification: il concorso "Dipartimento Green"

Per rendere la transizione "smart" e divertente, introduciamo un sistema di ricompense ludiche:

- **Traguardo mensile** - Riconoscimento per il "Dipartimento più Green del Mese" basato sui dati (energia risparmiata, rifiuti ridotti) e sulle idee proposte.
- **Vincitore annuale:** Il dipartimento con le prestazioni migliori dell'anno accademico precedente viene ufficialmente premiato durante la **Cerimonia di apertura del successivo anno accademico**, evidenziando il loro contributo alla missione dell'università davanti all'intera comunità.

Concorso annuale per l'Idea Green

- **"Progetti collaborativi sulla Sostenibilità"**: sessioni di brainstorming trimestrali in cui il personale di dipartimenti diversi (ad es. Risorse Umane e Manutenzione) si incontra per "mettere in comune" idee su un problema specifico.
- **Crowdsourcing**: Una piattaforma digitale dove qualsiasi membro del personale può presentare un progetto (ad es., "Sostituire i raccoglitori di plastica con un sistema di archiviazione digitale").
- **Il premio**: Il progetto vincente riceve un finanziamento iniziale e viene implementato. Il team vincitore viene ufficialmente onorato durante **l'Apertura dell'Anno accademico** e riceve un premio prestigioso dal Rettore.

Benessere: governance green = meno stress

Un ufficio sostenibile è un ufficio più sano. Smaterializzando i processi (flussi di lavoro digitali), migliorando l'illuminazione naturale e introducendo il green interno, riduciamo il carico cognitivo e lo stress. **La sostenibilità è la strategia di benessere definitiva** (Foellmer et al., 2021).

- **Meno stress, più flusso**: La digitalizzazione non è solo eco-compatibile; rimuove lo stress fisico della burocrazia cartacea.
- **Uffici biofilici**: Integrare piante e luce naturale (Biofilia) migliora la qualità dell'aria e la concentrazione mentale.
- **Senso di scopo**: I dipendenti che sentono che il loro lavoro contribuisce a una "causa più grande" (il pianeta) riportano una soddisfazione lavorativa superiore del 30% (Nidumolu et al., 2009).



"Le istituzioni educative non possono essere efficaci nel raggiungere i propri obiettivi, sia nella formazione iniziale che nello sviluppo professionale continuo, senza prendersi cura dell'ambiente fisico di insegnamento e apprendimento. Pertanto, la governance green non è solo una questione ambientale, ma anche pedagogica."



Rettrice Prof.ssa Luigia Melillo

Università MED.E.A. – già Professoressa Ordinaria di Bioetica Interculturale

Laboratorio Vivente: collegare ricerca, personale e studenti

L'ufficio amministrativo non dovrebbe essere un "utente passivo" della tecnologia green; è un **Terreno di sperimentazione**. Nei nostri **Laboratori Viventi**, ricercatori, personale amministrativo e studenti collaborano su sfide operative reali (Evans et al., 2015).

- **Esempio**: Un gruppo di studenti di Ingegneria lavora con il personale delle Strutture per ottimizzare il sistema di raffreddamento della sala server.
- **Il risultato**: Il personale acquisisce competenze tecniche, gli studenti ottengono crediti "dal mondo reale" e l'università risparmia denaro. **Il campus è l'aula**.

Ma introdurre nuove procedure e abitudini può anche essere molto stressante e tradursi in un peso che porta all'esaurimento legato al lavoro.

Kit di sopravvivenza per il personale.

Riconosciamo che i capi dipartimento e i rettori sono spesso sovraccarichi. Per evitare la "fatica da sostenibilità", forniamo, come controparte al **Kit di sopravvivenza per i capi dipartimento** un **Kit di Sopravvivenza per il personale**, che include istruzioni per gli studenti per facilitare l'interazione con il personale e supportare la realizzazione delle attività previste adottando le misure appropriate con tutti gli attori coinvolti. Questo non è un altro manuale, ma una **cassetta degli attrezzi del facilitatore**:

- **La checklist dei "Risultati rapidi"**: Azioni a basso sforzo e alto impatto per iniziare un mese green e aiutare le persone a soddisfare le aspettative dei leader.
- **Modelli per le riunioni**: Diapositive e spunti di conversazione pre-scritti per riferire sulle iniziative verdi ai leader senza aggiungere tempo di preparazione.
- **La "Mappa degli Incentivi"**: Una guida su come riconoscere e premiare l'eccellenza del personale, aiutando a motivare le persone a guidare ed essere il cambiamento che vogliono vedere nel mondo.

5.4 Il percorso della sostenibilità: una storia di miglioramento continuo

5.4.1. Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)

Un percorso di crescita non è un elenco statico di scadenze o un calendario rigido di eventi; è una **traiettoria vivente**. Per navigare in questo percorso, proponiamo di adottare il **ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)** **Pianifica, fai, controlla, agisci**, una metodologia di gestione di livello mondiale utilizzata dalle organizzazioni più innovative a livello globale (Deming, 1986; ISO 14001:2015). Applicando questo "Ciclo di Deming" al nostro campus, garantiamo che ogni iniziativa green sia fondata sui dati, testata nella realtà e celebrata al successo. Questo processo trasforma l'università in una macchina del moto perpetuo del miglioramento, dove ogni membro del personale diventa un gestore del cambiamento attraverso quattro fasi definite:

- **PLAN (Audit e strategia)**: Iniziamo guardando nello specchio. Raccogliamo dati precisi, dal consumo energetico alle metriche complessive di smaterializzazione delle risorse, per stabilire la nostra linea di base. In questa fase, fissiamo obiettivi ambiziosi ma realistici e identifichiamo gli stakeholder necessari per raggiungerli. La pianificazione consiste nel trasformare un "sogno green" in un progetto strutturato.
- **DO (Implementazione pilota)**: Qui, la teoria incontra la realtà della vita quotidiana del campus. Lanciamo interventi mirati all'interno dei nostri **"Laboratori Viventi"**. Iniziare con progetti pilota su piccola scala ci permette di testare idee innovative in un ambiente controllato, riducendo i rischi e raccogliendo feedback immediato da chi effettivamente utilizza gli spazi.
- **CHECK (Monitoraggio e trasparenza)**: Noi non speriamo solo nei risultati, ma li confrontiamo. Usando il **Pannello di Controllo Green**, raffrontiamo le prestazioni effettive con i nostri KPI iniziali. Questa fase riguarda la trasparenza totale: analizziamo che cosa ha funzionato e, soprattutto, impariamo da ciò che non ha funzionato, garantendo che i nostri prossimi passi siano ancora più smart.
- **ACT (Standardizzazione e celebrazione)**: Quando un progetto pilota ha successo, ci impegniamo a renderlo il "nuovo standard". Estendiamo la soluzione a tutto il campus e la integriamo nelle procedure ufficiali dell'università. Soprattutto, questo è il momento della **celebrazione**: premiamo i contributori e mostriamo i risultati, alimentando la motivazione per il prossimo ciclo.

1. The "PDCA Circle": A sleek, colorful circular arrow showing "Audit → Pilot → Monitor → Scale & Celebrate."



Schema PDCA

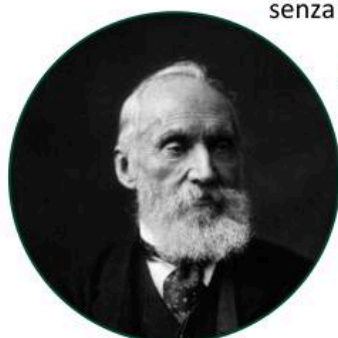
5.4.2 Oltre l'ambiente: sviluppare una cultura del processo

Abbracciare il ciclo PDCA implica più che risparmiare energia; favorisce una **cultura del processo** che arricchisce il capitale umano dell'università. Padroneggiare questa metodologia fornisce al personale preziose **competenze gestionali trasversali**, come il processo decisionale basato sui dati, la risoluzione agile dei problemi e la collaborazione interfunzionale.

Partecipando alla tabella di marcia per la sostenibilità, i dipendenti si evolvono in **gestori del cambiamento**. Queste soft skills (competenze trasversali) sono altamente trasferibili e rappresentano un significativo valore aggiunto professionale, trasformando la transizione green in un terreno di formazione di alto livello per la futura leadership. La sostenibilità, quindi, è un investimento sia nella **responsabilizzazione professionale** sia nell'eccellenza istituzionale.

Questo percorso è profondamente radicato in una solida **cultura del dato**. Misurazioni precise e indicatori chiari non sono solo requisiti tecnici; sono il fondamento di un'istituzione moderna. Una linea di base ben definita ci permette di sostituire le opinioni con i fatti, trasformando lo sforzo soggettivo in un risultato istituzionale oggettivo.

In definitiva, crediamo che la trasparenza sia il primo passo verso la trasformazione. Per questo motivo, ogni azione all'interno della nostra tabella di marcia è legata a risultati misurabili, seguendo il principio senza tempo espresso da Lord Kelvin:



"Se non puoi misurarlo, non puoi migliorarlo."

Lord William Thomson Kelvin

Foto: Wikipedia



5.4.3 Misurare ciò che conta: KPI e strumenti di monitoraggio

Un quadro di governance è forte solo quanto la sua capacità di tracciare i progressi. I seguenti indicatori e strumenti sono progettati per aiutare le istituzioni a passare dall'intenzione all'evidenza, e dalla rendicontazione all'apprendimento. Queste completano la Matrice dei Ruoli Operativi precedentemente presentata, fornendo metriche concrete per ciascun livello di governance.

KPI di sostenibilità suggeriti per area di governance

Area di governance	Indicatore	Unità di misura
Leadership e strategia	Strategia di sostenibilità formalmente adottata	Sì / No
	Sostenibilità integrata nel Piano Strategico Universitario	Sì / No
	Rapporto annuale sulla sostenibilità pubblicato	Sì / No
Struttura di governance	Ufficio per la Sostenibilità o equivalente istituito	Sì / No
	Numero di ambasciatori di unità attivi	Conteggio
	Personale formato sulle pratiche di sostenibilità	% del personale totale
Coinvolgimento e cultura	Partecipazione di personale/studenti alle iniziative di sostenibilità	% oppure conteggio/anno
	Numero di idee verdi presentate e implementate	Conteggio/anno
	Dipartimenti partecipanti al concorso dipartimento green	Conteggio
Approvvigionamento	% di acquisti che soddisfano criteri verdi	%
	Politica approvvigionamenti green formalmente adottata	Sì / No
Transizione digitale	% di processi amministrativi completamente digitalizzati	%
	Consumo di carta per membro del personale	Risme/anno
Monitoraggio e trasparenza	Pannello di Controllo Green operativo e pubblicamente accessibile	Sì / No
	Frequenza della rendicontazione sulla sostenibilità alla leadership	Mensile / trimestrale / annuale
	Cicli PDCA completati all'anno	Conteggio

Strumenti di monitoraggio pratici

Le istituzioni non hanno bisogno di sistemi sofisticati per iniziare a monitorare. Gli strumenti a basso impatto riportati di seguito sono sufficienti per la maggior parte delle istituzioni di istruzione superiore (IES) nelle fasi iniziali:

- **Pannello di Controllo Green:** Un semplice foglio di calcolo condiviso o un'interfaccia web di base che mostra le metriche chiave aggiornate mensilmente dalla Task Force. Strumenti gratuiti come Google Data Studio o Power BI (livello gratuito) possono visualizzare i dati senza un'infrastruttura IT dedicata.
- **Sondaggio annuale di autovalutazione:** Un breve questionario online (10–15 voci) inviato a tutti gli Ambasciatori alla fine di ogni anno accademico per valutare i progressi, le barriere e le priorità emergenti.
- **Modello di audit di base:** Un foglio di calcolo strutturato che copre energia, rifiuti, acqua, carta, approvvigionamento e mobilità, compilato una volta all'anno a livello dipartimentale e consolidato centralmente dalla Task Force.
- **Invio a UI GreenMetric:** Per le istituzioni pronte per il benchmarking (valori di riferimento) esterno, la partecipazione alla classifica annuale UI GreenMetric fornisce un quadro standardizzato e riconosciuto a livello internazionale che copre sette categorie e 60 indicatori. Serve anche come stimolo esterno per mantenere lo slancio interno.

Cadenza di rendicontazione

Livello	Frequenza	Formato
Ambasciatori di unità → task force	Mensile	Breve aggiornamento (email o modulo)
Task Force → UTL	Trimestrale	Riunione di revisione del Pannello di Controllo Green
UTL → Rettore / Organo di governo	Annuale	Rapporto sulla sostenibilità
Istituzione → Stakeholder esterni	Annuale	Rapporto pubblico / sito web

5.4.4 La tabella di marcia per la sostenibilità: un percorso verso il 2030

Se il ciclo PDCA è il motore della nostra transizione, la **Tabella di marcia per la sostenibilità** rappresenta la nostra bussola. Definisce le tappe strategiche che trasformeranno la nostra istituzione da un campus tradizionale a un leader globale nella sostenibilità entro la fine di questo decennio. Questo percorso è strutturato in tre fasi progressive, ciascuna progettata per costruire sui successi della precedente, garantendo che la nostra crescita sia sistemica e culturalmente radicata:

- **FASE 1: consapevolezza e audit di base (Le fondamenta):** Non possiamo gestire ciò che non comprendiamo. La prima fase è dedicata a un rigoroso "controllo della realtà": effettuare l'audit della nostra impronta sistemica di consumo delle risorse per creare una linea di base fattuale. Contemporaneamente, ci concentriamo sull'elemento umano: la consapevolezza. Questo è il momento della mobilitazione culturale, in cui sfidiamo le abitudini individuali e accendiamo le prime scintille di una mentalità green in tutti i dipartimenti. L'obiettivo è passare da "utenti passivi" ad "attori consapevoli" del cambiamento climatico.
- **FASE 2: integrazione e approvvigionamenti verdi (La rivoluzione del back-end):** Nella seconda fase, la sostenibilità diventa normale amministrazione. Spostiamo la nostra attenzione sulla struttura organizzativa interna: i sistemi e le politiche che governano le nostre operazioni quotidiane. La sostenibilità non è più un'opzione ma un requisito obbligatorio nelle nostre politiche di acquisti sostenibili. Dalle attrezzature di laboratorio alle forniture per ufficio, ogni acquisto è filtrato attraverso criteri ambientali. Integrando la sostenibilità nei nostri regolamenti ufficiali, garantiamo che la transizione sia codificata saldamente nel DNA istituzionale dell'università.
- **FASE 3: leadership e impatto collettivo (l'ancora climatica):** Entro il 2030, la nostra università mira a trascendere i propri confini. Dopo aver ottimizzato il nostro ecosistema interno, emergiamo come "ancora climatica" per la città e la regione. In questa fase, guidiamo con l'esempio influenzando le politiche locali, condividendo le migliori pratiche con i partner industriali e fungendo da hub per l'innovazione sociale. Il nostro campus diventa un faro, dimostrando che l'eccellenza accademica e la responsabilità ambientale sono intrinsecamente collegate.





Il percorso di sviluppo verso il 2030

Raggiungere la visione 2030

Questa tabella di marcia non è solo un calendario; è il nostro contributo all'Agenda 2030 dell'ONU. Seguendo queste fasi, garantiamo che i nostri risultati non siano "isole verdi" isolate ma parte di una strategia coerente a lungo termine.

Così come nel ciclo PDCA, il successo di questa tabella di marcia dipende dalla qualità della nostra misurazione e dalla persistenza dei nostri sforzi. Questo approccio strutturato ci permette di monitorare i nostri progressi in tempo reale e di adattare la nostra traiettoria secondo necessità, garantendo che ogni dipartimento rimanga un attore attivo all'interno dei nostri Laboratori Viventi. In definitiva, non stiamo semplicemente raggiungendo una destinazione; stiamo costruendo una capacità istituzionale permanente — un'eredità di eccellenza e responsabilità che definirà la nostra università per le generazioni a venire.

Tappe chiave verso il 2030: dagli obiettivi all'Impatto

Per misurare i nostri progressi lungo la tabella di marcia, abbiamo identificato tre "checkpoint" critici. Queste tappe rappresentano la trasformazione concreta della realtà operativa della nostra università:

- **2025–2026: il salto digitale (Consapevolezza e digitalizzazione).** La nostra priorità immediata è la drastica riduzione della nostra impronta fisica. Puntiamo a raggiungere il **90% di amministrazione senza carta** entro la transizione di tutti i flussi documentali, archivi e firme verso formati digital-first. Questo non è solo un cambiamento tecnologico ma anche culturale: salva alberi, riduce i costi di gestione dei rifiuti e aumenta significativamente l'efficienza operativa.

- **2027–2028: integrazione sistemica (Approvvigionamento Sostenibile).** Questa tappa segna il punto in cui la sostenibilità diventa l’“impostazione predefinita” per la nostra istituzione. Implementeremo una politica in cui **il 100% di tutti gli approvvigionamenti**— dalle macchine pesanti ai servizi di ristorazione — devono soddisfare criteri verdi obbligatori. Allineando il nostro potere d’acquisto ai nostri valori, incentiviamo il mercato e garantiamo che ogni euro speso dall’università contribuisca a un pianeta più sano.
- **2030: l’Eredità istituzionale (Leadership regionale).** Entro la fine del decennio, l’università realizzerà pienamente il suo ruolo come punto di riferimento a **emissioni di carbonio neutre per la città**. Il nostro campus non sarà più solo un consumatore di energia ma un modello di resilienza e responsabilità. Fungeremo da faro per la regione, dimostrando che raggiungere un impatto netto zero è possibile per le istituzioni pubbliche su larga scala.



5.5 Istruzione e partenariati esterni: il campus aperto

La missione green dell’università si estende oltre i suoi cancelli. Agiamo come un Hub di innovazione sociale (UNESCO, 2020) per la nostra città e i nostri partner.

- **Green days e Green weeks:** Proponiamo una “Giornata Green” al mese per celebrare le tappe raggiunte e per impegnarci nel miglioramento dei processi, mostrando iniziative, erogando formazione, tenendo conferenze e dibattiti; per ospitare una Green Week annuale e presentare i risultati del nostro Laboratorio Vivente alle imprese locali e al comune, e anche celebrare giornate speciali green legate a tappe globali (ad es., l’anniversario degli Accordi di Parigi).
- **Partenariati strategici con gli stakeholder:** Collaboriamo con le industrie locali per testare le loro tecnologie ambientali nel nostro campus. Questo crea un ponte tra l’Accademia e l’Industria, promuovendo la crescita economica locale.



Nessun quadro di governance può avere successo senza cittadini informati. Dalle iniziative più ampie, come il progetto Horizon 2020 SILVANUS, abbiamo imparato che l’educazione – dalla formazione avanzata per professionisti ai corsi per i cittadini, fino a un’applicazione interattiva per gli studenti delle scuole – può svolgere un ruolo fondamentale nel promuovere la consapevolezza sulla Transizione Green, nello sviluppo delle competenze green e nella mitigazione degli impatti del cambiamento climatico. Allo stesso modo, la ricerca applicata e le reti multistakeholder rappresentano l’anello mancante tra la politica ambientale e il reale cambiamento dei comportamenti. Una collaborazione concreta tra mondo accademico, istituzioni e comunità trasforma la conoscenza scientifica in un impatto misurabile nella lotta contro il cambiamento climatico.

Prof. Michele Corleto

Pegaso University – MED.E.A. University P.I. Horizon 2020 SILVANUS Green Deal Project



5.6 Conclusioni: Guidare con l'esempio

La governance riguarda la responsabilità. Adottando questa roadmap, la nostra università non si limita a “parlare” del futuro: lo costruisce. Ogni firma digitale, ogni idea condivisa e ogni kilowatt risparmiato sono un mattone nella costruzione delle fondamenta di una Cultura del Vivere Sostenibile.

In qualità di leader nell'educazione, la nostra lezione più potente è l'esempio che offriamo nelle nostre attività quotidiane.



La sostenibilità inizia con i dati, ma sopravvive grazie all'impegno e alla partecipazione delle persone. Basandoci sull'insegnamento di Lord Kelvin, possiamo affermare che certamente ciò che non misuriamo non possiamo migliorarlo, ma possiamo anche dire, al contrario, che i risultati che celebriamo diventano le pietre miliari che ci impegniamo a rafforzare e sostenere.



Il coinvolgimento di tutti gli attori del sistema è il fattore chiave per condividere narrazioni, obiettivi, metriche e protocolli, e per creare una cultura di miglioramento continuo.

La condivisione dei dati e della conoscenza è l'unico vero modo per guidare il cambiamento che vogliamo vedere nel mondo, a partire da politiche basate sui dati e sulle evidenze.

Alessia Sciamanna

Dottoranda di Ricerca

Università Pegaso – Università MED.E.A.

5.7 Buone pratiche selezionate

PRATICA 1: l'Ufficio “Laboratorio Vivente” (Co-progettazione)

Descrizione: Invece di imporre un nuovo sistema di gestione dei rifiuti, un dipartimento utilizza un approccio da “Laboratorio Vivente” in cui il personale amministrativo e gli studenti co-progettano l'impostazione del loro ufficio.

Valore: Gli interventi co-progettati hanno un tasso di conformità superiore del 40%. Colma il divario tra coloro che studiano la sostenibilità e coloro che gestiscono il campus.

PRATICA 2: Approvvigionamento green semplificato

Descrizione: Un catalogo digitale “Fast-Track” per le forniture per ufficio in cui i prodotti eco-certificati sono pre-approvati e messi in evidenza.

Impatto: Riduce la burocrazia per il personale garantendo al contempo che il 100% dei nuovi acquisti sia in linea con la Tabella di Marcia 2030.

Migliori pratiche esistenti selezionate implementate nelle Università del mondo:

PRATICA 1: il programma peer-to-peer “Green Office” – Harvard University (USA)

Descrizione: Harvard ha implementato un modello di leadership distribuita in cui i singoli dipartimenti nominano le “Guide d’ufficio green”. Si tratta di membri del personale che ricevono una formazione specializzata per agire come “Ambasciatori della Sostenibilità” all’interno delle loro unità.

L’Innovazione: invece di un mandato dall’alto verso il basso, si basa sull’influenza tra pari. Gli Ambasciatori utilizzano una checklist strutturata per verificare i propri uffici e implementare “Risultati Rapidi”.

Impatto: Oltre 200 uffici certificati. Ha trasformato con successo la sostenibilità in un’abitudine locale quotidiana piuttosto che in una politica centrale lontana.

<https://hls.harvard.edu/facilities/sustainability/green-team-green-office/>

<https://news.harvard.edu/gazette/story/2015/10/environmental-awareness-grows-from-peer-to-peer/>



PRATICA 2: “Premi green” attraverso il gioco – Nottingham Trent University (UK)

Descrizione: NTU ha lanciato una piattaforma digitale e un’applicazione chiamata “Green Rewards” progettata specificamente per personale e studenti. Attraverso il gioco si premiano i comportamenti sostenibili (come usare le scale, ridurre le stampe e partecipare a seminari).

L’Innovazione: I dipartimenti competono in una classifica. I team vincitori ogni mese guadagnano voucher o “punti beneficenza” che possono donare a progetti green locali.

Impatto: Significativa riduzione del consumo energetico e grande aumento del coinvolgimento del personale. Ha trasformato i “secchi” dati di risparmio del carbonio in una competizione divertente e sociale.

<https://www.ntu.ac.uk/about-us/strategy/sustainability/green-rewards>



PRATICA 3: il fondo per progetti sostenibili – Università di Edimburgo (UK)

Descrizione: Per favorire il contributo collettivo di idee, l’università ha creato un “Fondo per i Piccoli Progetti” dedicato, accessibile a tutto il personale tecnico e amministrativo.

L’Innovazione: Qualsiasi membro del personale può presentare un’idea per migliorare l’efficienza del proprio dipartimento (ad es., un nuovo sistema di riciclo dei prodotti chimici nei laboratori). Se l’idea è valida, l’università fornisce il finanziamento iniziale e il supporto tecnico.

Impatto: Ha valorizzato gli “innovatori nascosti” tra il personale, portando a cambiamenti operativi ad alto impatto che i ricercatori da soli non avrebbero mai identificato.

<https://sustainability.ed.ac.uk/news/2017/scf-update-april2017>



RECENT EXAMPLE

Chemical Recycling System for Teaching Labs

Funded through the Sustainable Projects Fund, this system reduces chemical waste and costs while improving safety in our labs.



Less waste.
Lower impact.
Smarter labs.

PRATICA 4: il “Laboratorio Vivente” per le operazioni – Università della British Columbia (Canada)

Descrizione: UBC ha pionieristicamente creato il quadro “campus come Laboratorio Vivente”, dove l’infrastruttura fisica dell’università e i processi amministrativi sono usati come terreno di sperimentazione per la ricerca.

L’Innovazione: crea team interfunzionali formali dove i responsabili delle strutture, il personale amministrativo e gli studenti di dottorato collaborano su problemi del mondo reale (ad es., testare nuovi sistemi bio-energetici per il riscaldamento del campus).

Impatto: ha colmato il divario tra accademia e operazioni, creando un “senso di finalità” per il personale, che ora si vede come partner essenziale nella missione di ricerca dell’università.

EXAMPLE PROJECT



Testing Bio-Energy Systems for Campus Heating

A living lab project to evaluate and optimize low-carbon energy solutions for UBC.



<https://sustain.ubc.ca/research/campus-living-lab>

5.8 Risultati rapidi



Nominare un Ambasciatore della Sostenibilità in almeno un dipartimento o unità amministrativa.



Organizzare una sessione di “progetti collaborativi sulla Sostenibilità”, riunendo personale di due diversi dipartimenti per identificare le condivise criticità operative.



Lanciare una checklist dei “Risultati Rapidi” per il proprio ufficio



Creare un semplice foglio di calcolo condiviso per tracciare i KPI di sostenibilità



Pianificare una prima revisione PDCA: scegliere un’iniziativa green esistente, misurare la sua linea di base attuale e fissare un obiettivo per il prossimo semestre



Lavorare su un Piano d’Azione completo sulla transizione green



5.9 Elenco dei riferimenti

1. Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press. (Original source for the PDCA/Deming Cycle).
2. European University Association (EUA). (2021). *Greening in European higher education institutions: A governance, funding and efficiency perspective*. EUA Publications.
3. Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., & Wendler, J. (2015). Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.005>
4. Hiatt, J. (2006). *ADKAR: A Model for Change in Business, Government and our Community*. Prosci Learning Center Publications.
5. International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements. Guidance Document*.
6. Kotter, J. P. (2012). *Leading Change*. Harvard Business Press.
7. Leal Filho, W., Brandli, L., Castro, P., & Newman, J. (Eds.). (2017). *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education (Vol. 1)*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47868-5>
8. Lozano, R. (2006). Incorporation and institutionalization of SD into universities: Breaking through barriers to change. *Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), 787–796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.010>
9. Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. (2009). Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation. *Harvard Business Review*, pp 57-64.
10. Schein, E. H. (2010). *Organizational Culture and Leadership (4th ed.)*. Jossey-Bass.
11. Sterling, S., Maxey, L., & Luna, H. (Eds.). (2013). *The Sustainable University: Progress and Prospects*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203101780>
12. Trencher, G., Bai X., Evans J., McCormick K, and Yarime M. (2014). University partnerships for co-creating sustainability: Experiences and insights from across the globe. *Global Environmental Change*, 28, 153-165.
13. UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. UNESCO Digital Library.
14. United Nations Development Programme (UNDP). (2021). *Social and Environmental Standards*. UNDP. <https://www.undp.org/publications/undp-social-and-environmental-standards>
15. United Nations. (1987). *Our Common Future (The Brundtland Report)*. Oxford University Press. (The origin of the “Intergenerational Equity” concept).
16. United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN Publishing.



6 Checklist del campus green

Una Checklist del campus green è uno strumento pratico che aiuta le istituzioni di istruzione superiore a integrare approcci green e principi di sostenibilità nelle operazioni quotidiane del campus, nella didattica, nella ricerca e nella vita della comunità accademica. Fornisce a università, dipartimenti e unità amministrative un quadro strutturato per valutare le pratiche attuali e individuare opportunità di miglioramento in ambiti quali la conservazione della biodiversità, l'efficienza energetica, la riduzione dei rifiuti, la sostenibilità digitale, la mobilità sostenibile, la gestione dell'acqua, gli acquisti responsabili, i sistemi alimentari e la sensibilizzazione ambientale. Implementando le azioni delineate in questa checklist, le istituzioni possono ridurre la propria impronta ambientale, migliorare il benessere nel campus, creare ambienti di apprendimento più sani e attrattivi, coinvolgere studenti e personale nelle iniziative di sostenibilità e contribuire al raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs). La checklist è concepita come una risorsa pratica per sostenere il miglioramento continuo e promuovere una cultura della sostenibilità in tutta la comunità universitaria.

Questa checklist è concepita come uno strumento di auto-riflessione e pianificazione, più che come un vero e proprio strumento di valutazione formale. Le università differiscono in modo significativo per dimensioni, infrastrutture, modelli di governance, condizioni geografiche e missioni istituzionali; pertanto, alcuni elementi potrebbero non essere applicabili in tutti i contesti. Le istituzioni sono incoraggiate a utilizzare la checklist in modo flessibile, a individuare le aree di miglioramento e a prioritizzare le azioni che meglio si adattano alle loro circostanze locali e ai loro obiettivi di sostenibilità.

Biodiversità e natura

- ☐ Piantare specie autoctone e adattate al clima
- ☐ Creare giardini favorevoli agli impollinatori
- ☐ Istituire "Zone senza taglio" nel campus
- ☐ Ridurre la frequenza del taglio del prato
- ☐ Sostituire i prati con prati di fiori selvatici
- ☐ Installare casette per gli uccelli e alberghi per insetti
- ☐ Creare microhabitat per la fauna selvatica
- ☐ Vietare o ridurre l'uso di pesticidi
- ☐ Utilizzare metodi di lotta biologica ai parassiti
- ☐ Sviluppare tetti green e pareti green
- ☐ Proteggere gli alberi esistenti e gli habitat naturali
- ☐ Utilizzare paesaggistica resistente alla siccità
- ☐ Condurre audit periodici sulla biodiversità nel campus
- ☐ Collegare gli spazi verdi per sostenere i corridoi ecologici
- ☐ Introdurre giardini pluviali o aree di drenaggio piantumate
- ☐ Installare cartelli di interpretazione della biodiversità nel campus
- ☐ Organizzare passeggiate sulla biodiversità, percorsi educativi o attività di scienza partecipata



Efficienza energetica

- ☐ Spegnere le luci quando si lascia la stanza
- ☐ Massimizzare l'uso della luce diurna naturale
- ☐ Scollegare i dispositivi quando non in uso
- ☐ Utilizzare ciabatte smart
- ☐ Ottimizzare le impostazioni del termostato
- ☐ Installare sensori di presenza
- ☐ Utilizzare elettrodomestici ad alta efficienza energetica e illuminazione LED
- ☐ Garantire che gli orari HVAC corrispondano all'uso dell'edificio
- ☐ Monitorare e comunicare pubblicamente il consumo energetico del campus
- ☐ Supportare tecnologie smart (pannelli di controllo energetici, contatori smart, sensori di movimento)
- ☐ Installare o aggiornare un Sistema di Gestione dell'Edificio (BMS)
- ☐ Installare sistemi di recupero del calore per ridurre le perdite di energia nella ventilazione
- ☐ Installare pannelli fotovoltaici sui tetti o sui posti auto coperti
- ☐ Passare all'amministrazione senza carta (firme elettroniche, flussi di lavoro digitali)



Riduzione dei rifiuti e riciclaggio

- | | |
|---|--|
| ☐ Fornire stazioni di riciclaggio chiaramente etichettate | ☐ Monitorare i rifiuti per flusso e tracciare i tassi di riciclaggio e contaminazione |
| ☐ Posizionare i cestini per il riciclaggio accanto ai cestini per i rifiuti | ☐ Punti di raccolta separati per carta, plastica, vetro, metalli e organico |
| ☐ Riciclare oggetti elettronici e batterie | ☐ Audit annuale dei rifiuti condotto |
| ☐ Riciclare toner e cartucce per stampanti | ☐ Punti di raccolta dei rifiuti elettronici disponibili |
| ☐ Riutilizzare i materiali di imballaggio | |
| ☐ Istituire punti di scambio di forniture riutilizzabili | |
| ☐ Ridurre al minimo le plastiche monouso | |
| ☐ Esporre poster di sensibilizzazione al riciclaggio | |
| ☐ Organizzare eventi di scambio per libri, abbigliamento o materiali per ufficio | |
| ☐ Promuovere la riparazione e il riuso prima della sostituzione | |
| ☐ Creare un hub di riparazione del campus per elettronica, tessuti e mobili | |



Carta e pratiche digitali

- ☐ Stampare fronte-retro per impostazione predefinita
- ☐ Utilizzare prodotti di carta riciclata
- ☐ Ridurre le stampe non necessarie
- ☐ Evitare la stampa a colori se non necessario
- ☐ Condividere documenti elettronicamente
- ☐ Attivare la modalità sospensione su tutti i dispositivi
- ☐ Ripulire regolarmente email e archiviazione cloud
- ☐ Promuovere la consapevolezza della sostenibilità digitale



Trasporti sostenibili

- ☐ Promuovere il carpooling tra personale e studenti
- ☐ Incoraggiare il ciclismo e il camminare
- ☐ Fornire strutture di parcheggio per biciclette
- ☐ Utilizzare riunioni virtuali quando possibile
- ☐ Promuovere le opzioni di trasporto pubblico
- ☐ Supportare iniziative di pendolarismo a basse emissioni di carbonio
- ☐ Incoraggiare i viaggi in treno per Erasmus, ricerca e viaggi di lavoro quando fattibile
- ☐ Organizzare sfide di mobilità (giornata in bici al campus, giornata senza auto)
- ☐ Condurre un sondaggio regolare sulla mobilità per comprendere i modelli di pendolarismo di personale e studenti, i viaggi inter-campus e i principali ostacoli ai viaggi a basse emissioni di carbonio
- ☐ Garantire percorsi pedonali e ciclabili sicuri e ben illuminati, attraversamenti pedonali e accesso universale per gli utenti con limitazioni di mobilità.
- ☐ Applicare una politica che dia priorità al treno sull'aereo per viaggi di lavoro e di ricerca



Cucina e ristorazione sostenibile

- | | |
|---|---|
| ☐ Incoraggiare le bottiglie d'acqua riutilizzabili | ☐ Evitare le cialde di caffè monouso |
| ☐ Fornire tazze e posate riutilizzabili | ☐ Promuovere le opzioni di pasti a base vegetale |
| ☐ Eliminare i prodotti in polistirolo | ☐ Rifornirsi di cibo da fornitori locali e di stagione |
| ☐ Ridurre gli sprechi alimentari agli eventi | ☐ Esporre l'impronta di carbonio o eco-etichette sui menù della mensa |
| ☐ Acquistare cibo in confezioni grandi | ☐ Istituire punti di condivisione del cibo o sistemi di donazione alimentare |
| ☐ Utilizzare contenitori per alimenti riutilizzabili | ☐ Monitorare e ridurre gli sprechi alimentari |
| ☐ Distribuire il cibo avanzato responsabilmente | |



Risparmio idrico

- | | |
|---|---|
| ☐ Promuovere un uso responsabile dell'acqua | ☐ Considerare il recupero dell'acqua piovana dove fattibile |
| ☐ Installare stazioni di ricarica dell'acqua | ☐ Installare sistemi di recupero delle acque grigie per lo scarico dei servizi igienici e l'irrigazione |
| ☐ Riparare tempestivamente le perdite d'acqua | ☐ Formare il personale di pulizia e manutenzione sull'uso efficiente dell'acqua e sui prodotti non tossici |
| ☐ Utilizzare paesaggistica resistente alla siccità | ☐ Consumo idrico monitorato annualmente |



Approvvigionamento sostenibile

- ☐ Adottare formalmente una politica di approvvigionamento green allineata alla strategia di sostenibilità dell'istituzione
- ☐ Acquistare prodotti ecologici
- ☐ Acquistare prodotti con contenuto riciclato
- ☐ Scegliere forniture durevoli e riutilizzabili
- ☐ Acquistare mobili di seconda mano quando possibile
- ☐ Dare priorità a fornitori sostenibili
- ☐ Ridurre gli imballaggi di plastica negli acquisti
- ☐ Consolidare gli ordini per ridurre l'impatto dei trasporti



Sensibilizzazione e coinvolgimento

- ☐ Nominare un rappresentante del campus green
- ☐ Condividere le linee guida sulla sostenibilità con personale e studenti
- ☐ Organizzare eventi di sensibilizzazione sulla biodiversità
- ☐ Creare una cassetta dei suggerimenti per la sostenibilità
- ☐ Istituire un programma green office/campus green
- ☐ Incoraggiare la partecipazione degli studenti ai progetti sulla biodiversità
- ☐ Monitorare e rendicontare annualmente i progressi in materia di sostenibilità
- ☐ Includere informazioni sulla sostenibilità nella formazione di nuovi studenti e personale
- ☐ Pubblicare rapporti annuali sulla sostenibilità
- ☐ Riconoscere e premiare i campioni della sostenibilità
- ☐ Supportare i progetti di sostenibilità guidati dagli studenti
- ☐ Integrare temi di sostenibilità in almeno alcuni programmi di studio
- ☐ Utilizzare il campus come Laboratorio Vivente per i progetti di sostenibilità di studenti e personale



Governance e gestione della sostenibilità

- ☐ Nominare un leader della transizione universitaria (UTL) o un direttore responsabile della sostenibilità
- ☐ Istituire una task force per la sostenibilità interfunzionale
- ☐ Nominare Ambasciatori della Sostenibilità in ogni dipartimento o unità amministrativa
- ☐ Integrare la sostenibilità nel Piano Strategico Universitario
- ☐ Sviluppare una tabella di marcia formale per la sostenibilità con tappe fino al 2030
- ☐ Adottare e implementare un ciclo PDCA (Pianificare, fare, controllare, agire) (Plan–Do–Check–Act) per la gestione della sostenibilità
- ☐ Creare un pannello di controllo green per visualizzare i dati energetici e sulle risorse in tempo reale
- ☐ Definire e tracciare un insieme fondamentale di KPI di sostenibilità in materia di governance, energia, rifiuti, acqua, mobilità e approvvigionamento
- ☐ Condurre un'autovalutazione annuale della sostenibilità utilizzando un audit di base strutturato
- ☐ Pubblicare rapporti annuali sulla sostenibilità accessibili all'intera comunità del campus
- ☐ Partecipare alle classifiche di sostenibilità esterne (ad es. UI GreenMetric) per analisi comparative
- ☐ Riconoscere e premiare i campioni della sostenibilità e i dipartimenti più performanti
- ☐ Istituire un programma di certificazione green office o campus green



Domande di riflessione

- Quali aree di sostenibilità sono attualmente le più forti nella vostra istituzione?
- Quali aree di sostenibilità richiedono il maggiore miglioramento?
- Quali azioni potrebbero essere realisticamente implementate entro i prossimi 12 mesi?
- Quali azioni richiedono investimenti strategici, cambiamenti politici o sviluppo infrastrutturale?
- Quali stakeholder (studenti, personale accademico, amministrazione, gestione delle strutture, leadership) dovrebbero essere coinvolti nell'implementazione?
- Come saranno monitorati, misurati e comunicati i progressi?
- Quali sono le tre azioni prioritarie di sostenibilità su cui si concentrerà la vostra istituzione durante il prossimo anno accademico?

La checklist è pensata per supportare il miglioramento continuo piuttosto che il raggiungimento di una conformità totale. Le istituzioni sono incoraggiate a riesaminare periodicamente la checklist, celebrare i progressi e identificare nuove opportunità per far avanzare la sostenibilità nel campus, negli insegnamenti, nelle ricerche e nell'impegno della comunità.

Sito web del Progetto: hei-greenpath.eu

Contattaci:



RESPONSABILE DEL PROGETTO

University College of Enterprise and Administration in Lublin – wsipa.pl

Monika Drag – Specialista in progetti internazionali

Via Bursaki 12, 20-150 Lublino

e-mail: m.drag@wsipa.pl,

tel: +48 81 45 29 499

International School for Social and Business Studies (ISSBS), Slovenia – mfdps.si

Prof. Dr. Nada Trunk Širca – trunk.nada@gmail.com

Prof. Dr. Valerij Dermol – valerij.dermol@gmail.com / valerij.dermol@mfdps.si

Mag. Anica Novak Trunk – anicanovak@yahoo.co.uk / anica.novak@mfdps.si

Frederick University, Cipro – frederick.ac.cy

Dr. Petroula Mavrikiou – p.mavrikiou@frederick.ac.cy

Antria Karaoli – res.ak@frederick.ac.cy

Agricultural University of Athens, Grecia – aua.gr

Dr. Iordanis Chatzipavlidis, Professor – chatzipavlidis@aua.gr

Dr. Vasiliki Tsagkou, PhD Researcher – tsagouv@hotmail.com

Vera Charitou, MSc Researcher – vera.charitou@aua.gr

Pegaso International Higher Education Institution, Malta – unimedea.eu

Prof. Luigia Melillo – rector@pegasointernational.eu

Alessia Sciamanna – alessia.sciamanna@unipegaso.it

Michele Corleto – michele.corleto@unipegaso.it

Accesso aperto

Questa brochure è concessa in licenza secondo i termini della Licenza Creative Commons Attribution 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), che consente l'uso, la condivisione, l'adattamento, la distribuzione e la riproduzione su qualsiasi supporto o formato, a condizione che vengano adeguatamente accreditati l'autore originale e la fonte, venga fornito un link alla licenza Creative Commons e venga indicato se sono state apportate modifiche.

Le immagini o altro materiale di terze parti in questo capitolo sono inclusi nella licenza Creative Commons del capitolo, salvo diversa indicazione in una riga di credito al materiale. Se il materiale non è incluso nella licenza Creative Commons del capitolo e il vostro uso previsto non è consentito dalla normativa legale o supera l'uso consentito, dovrete ottenere l'autorizzazione direttamente dal detentore del copyright.

Dichiarazione sull'uso dell'IA generativa e delle tecnologie assistite dall'IA nel processo di scrittura

Durante la preparazione di questo lavoro gli autori hanno utilizzato ChatGPT per migliorare il linguaggio e la leggibilità. Dopo aver utilizzato questo strumento/servizio, gli autori hanno rivisto e modificato il contenuto secondo necessità e si assumono la piena responsabilità del contenuto della pubblicazione.

Nota sulle immagini e la grafica: Salvo diversa indicazione, tutte le immagini e le grafiche senza fonte indicata sono state generate utilizzando strumenti di Intelligenza Artificiale (IA) ai fini di questa pubblicazione. Le immagini e le grafiche provenienti da fonti esterne sono indicate con i relativi crediti.

La fotografia utilizzata per la quarta di copertina di questa brochure proviene da Pexels (www.pexels.com).

Questo progetto è co-finanziato con il sostegno dell'Unione Europea (progetto n. 2024-1-PL01-KA220-HED-000244946). I materiali sviluppati nell'ambito del progetto riflettono solo le opinioni dei loro autori e non riflettono necessariamente l'opinione dell'Unione Europea.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union