



L'Agenda 2030

*Per raccontare
la sostenibilità a scuola*

L'Agenda 2030

*Per raccontare
la sostenibilità a scuola*

Sommario

Insieme per un mondo sostenibile

Educare alla sostenibilità – <i>di Laura Cavalli</i>	4
Agenda 2030. A che punto siamo – <i>di Cristina Tincati</i>	20

L'impatto ambientale e le problematiche ecologiche globali

Crisi ecologica globale e sostenibilità – <i>di Antonio Varaldo</i>	32
---	----

Insieme per un mondo sostenibile

di Laura Cavalli,

*Ricercatore senior e Project manager
della Fondazione Eni Enrico Mattei,
Manager SDSN Italia*

e Cristina Tincati,

*già docente di Geografia generale,
economica e turistica e autrice Pearson*

Educare alla sostenibilità

Lo sviluppo sostenibile e l'Agenda 2030

Esiste un detto indiano che recita così: «Noi non ereditiamo la terra dai nostri avi, bensì la prendiamo in prestito dai nostri figli». È proprio questa l'idea chiave dell'espressione "sviluppo sostenibile", da intendersi come crescita che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri (WCED, 1987).

Il discorso sulla sostenibilità, a lungo portato avanti soprattutto in chiave ambientale, si sta ampliando verso le sfere economica e sociale. Resta imprescindibile la necessità di attuare politiche sostenibili in ambito ambientale, rese sempre più urgenti dalle gravi conseguenze del cambiamento climatico, oggi noto al pubblico anche grazie a movimenti quali i "Fridays For Future".

Il *climate change* è un problema globale che per essere affrontato adeguatamente va localizzato geograficamente e declinato nei singoli settori, per esempio quello agricolo, quello del mondo imprenditoriale, quello delle politiche urbane e quello del sistema dell'istruzione.

Un esempio concreto è rappresentato dal caso del Sud-Est asiatico nel settore dell'agricoltura. Il cambiamento climatico sta impoverendo i nutrienti contenuti nel riso, che costituisce un alimento essenziale della dieta degli abitanti di questa area geografica.

Molte donne in stato di gravidanza, non riuscendo a soddisfare i propri bisogni energetici, saranno costrette a fare ampio ricorso ai farmaci e ai servizi sanitari per garantire una crescita adeguata ai nascituri e tutelare la propria salute. Questa situazione graverà non solo su un gruppo ristretto di persone, ma sull'intero sistema economico e sanitario di queste zone.

È importante che le istituzioni si avvalgano dell'apporto della comunità scientifica per orientare le proprie scelte economiche e politiche. In questa direzione ha agito l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), che nello *Special report global warming of 1,5 °C* ha raccolto citazioni di oltre 6.000 riferimenti scientifici e il contributo di migliaia di esperti e scienziati che hanno mostrato i rischi dovuti a un innalzamento della temperatura di 2 gradi entro il 2050 e hanno evidenziato i benefici di mantenere un aumento della temperatura entro 1,5 °C.

L'effetto di questo mezzo grado di differenza non è certo irrilevante. Per esempio, entro il 2100 l'innalzamento del livello del mare su scala globale sarebbe più basso di 10 cm se mantenessimo il riscaldamento globale a 1,5 °C e non a 2 °C.

Dai Millennium Goals all'Agenda 2030

Si parla molto di sostenibilità ambientale e di cambiamento climatico, ma da qualche anno si parla ancora di più di sviluppo sostenibile *tout court*, in particolare da quando l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite ha preso il posto dei *Millennium Development Goals*. Se questi ultimi erano obiettivi che riguardavano esclusivamente i Paesi in via di sviluppo, l'Agenda 2030, con i suoi *Sustainable Development Goals* (SDGs), dal 2015 si presenta come promessa universale, rivolta a tutte le zone del mondo.

Secondo le parole di Ban Ki-moon, l'Agenda 2030 è «una promessa da parte dei leader di tutte le persone in tutto il mondo, per porre fine alla povertà in tutte le sue forme; un programma per il pianeta, la nostra casa comune».

Mentre Ban Ki-moon proponeva l'obiettivo di porre fine alla povertà, contemporaneamente Papa Francesco nell'enciclica *Laudato si'* dichiarava che «l'ambiente umano e l'ambiente naturale si degradano insieme e non potremo affrontare adeguatamente il degrado ambientale se non prestiamo attenzione alle cause che hanno attinenza con il degrado umano e sociale».

L'Agenda 2030, a cui nel 2015 hanno aderito 139 Paesi, contiene 17 obiettivi (gli SDGs) che, nelle loro relazioni e intersezioni, integrano le tre dimensioni dello sviluppo: sociale, economico e ambientale. Gli obiettivi sono declinati in 169 sotto-obiettivi e, anche attraverso soglie di raggiungimento, indirizzano le strategie dei governi e delle amministrazioni locali, che se ne servono per fissare priorità e individuare punti critici.

Il contenuto dell'Agenda: i 17 SDGs

Obiettivo 1. Porre fine a ogni forma di povertà nel mondo (*No poverty*)



L'Obiettivo 1 prevede di sradicare la povertà nella sua accezione economica, incominciando dalle condizioni di povertà estrema che riguardano le persone che vivono con meno di 1,9\$ al giorno (1,25\$ fino al 2016).

Come tutti, anche questo SDG è strettamente intrecciato agli altri, per esempio all'Obiettivo 3 che riguarda il benessere e la salute per tutti e per tutte le età.

Obiettivo 2. Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile (*Zero hunger*)



L'Obiettivo "fame zero" va sempre declinato rispetto alle diverse realtà locali. Per esempio, il problema dell'alimentazione non è sempre e solo sinonimo di mancanza di cibo; in un'accezione più ampia riguarda un'alimentazione non corretta e non bilanciata e in questo senso anche un Paese come l'Italia si deve porre tale questione.

A titolo esemplificativo delle ripercussioni che una cattiva alimentazione può avere sulla salute, si pensi al legame tra un peso elevato e l'insorgere del diabete, quindi agli impatti che il *Goal 2* può avere sul *Goal 3*, che riguarda la salute, e a sua volta sul *Goal 1*, essendo una persona malata un onere sanitario, sia pubblico che privato.

Ad ogni modo, anche in Italia esiste il problema della povertà alimentare: nel 2018 le famiglie che non possono permettersi un pasto a base di carne o pesce almeno una volta ogni due giorni sono aumentate dell'87% (1,4 milioni di nuclei familiari in più, pari oggi a 3 milioni) (Censis, 2018).

Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età (*Good health and well-being*)



L'Obiettivo 3 si propone non solo di incrementare l'aspettativa di vita anche attraverso l'accesso universale alle cure e il sostegno alla ricerca, ma anche di migliorarne la qualità, promuovendo la prevenzione e il benessere per tutti e per tutte le età.

Obiettivo 4. Assicurare un'istruzione di qualità, equa e inclusiva, e opportunità di apprendimento permanente per tutti (*Quality education*)



L'Obiettivo 4 è stato uno dei più dibattuti per via della difficoltà di definire esattamente cosa significhi *quality education*. Si può parlare di *quality education* facendo riferimento ai temi che vengono insegnati (argomento che per alcuni Paesi include anche quello della censura), all'accesso all'istruzione, ma anche in relazione alla qualità degli insegnanti e delle strutture scolastiche.

Ci soffermeremo più avanti su questo Obiettivo, cercando in particolare di capire come sia possibile integrare lo sviluppo sostenibile nella quotidianità e a scuola, durante le lezioni.

Obiettivo 5. Raggiungere l'uguaglianza di genere e l'empowerment di tutte le donne e le ragazze (*Gender equality*)



Questo è un Obiettivo molto difficile da misurare e quantificare. È strettamente connesso con l'Obiettivo 4; infatti, in alcune realtà l'educazione di qualità spesso non è garantita alle bambine allo stesso modo che ai bambini. Sempre a questo *goal* fanno riferimento le questioni legate al *gender pay gap*, ossia alla differenza di salario tra uomini e donne a parità di qualifica e livello di istruzione, ancora oggi non superate nemmeno nel nostro Paese.

Obiettivo 6. Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie (*Clear water and sanitation*)



È un Obiettivo legato alla sfera ambientale, ma non solo, e risulta centrale sia nel nostro Paese sia in altre aree geografiche (si pensi per esempio ad alcune realtà dell'Africa subsahariana). I dati suggeriscono che il raggiungimento dell'accesso universale al servizio igienico-sanitario di base entro il 2030 richiederebbe il raddoppio dell'attuale tasso annuale di progresso. Un uso e una gestione

più efficienti delle risorse idriche sono fondamentali per far fronte al crescente fabbisogno di acqua, alle minacce alla sicurezza idrica, a una sempre più grave siccità e alle frequenti inondazioni derivanti dai cambiamenti climatici.

Obiettivo 7. Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni (*Affordable and clean energy*)



La lotta alla povertà energetica è un Obiettivo prettamente ambientale, con molte ricadute economiche e sociali. In alcune realtà dell'Africa subsahariana, per esempio, esistono comunità che non sono raggiunte dall'energia. Ciò impedisce un adeguato accesso all'istruzione (Obiettivo 4), specialmente per quanto riguarda l'utilizzo delle nuove tecnologie, che richiedono una forma di energia consistente.

È bene sottolineare che l'accesso all'elettricità nei Paesi più poveri inizia ad accelerare, l'efficienza energetica continua a migliorare e l'energia rinnovabile sta facendo progressi nel settore elettrico. Nonostante ciò, circa 800 milioni di persone rimangono ancora senza elettricità mentre l'accesso a carburanti e tecnologie pulite per cucinare richiede un'attenzione e uno sforzo *ad hoc*.

Obiettivo 8. Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti (*Decent work and economic growth*)



È uno degli Obiettivi più complessi, fortemente interconnesso con gli altri. Infatti una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile può guidare il progresso e generare i mezzi per attuare gli SDGs, ma soprattutto un'occupazione piena e produttiva non può essere perseguita senza che vi siano alla base un'istruzione di qualità, un'uguaglianza di genere, l'accesso alla salute e ai sistemi di

energia. Sono necessari ulteriori progressi per incrementare le opportunità di lavoro, in particolare per i giovani, ridurre l'occupazione informale e il divario retributivo di genere e promuovere la sicurezza nei luoghi di lavoro.

Obiettivo 9. Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e un'industrializzazione equa, responsabile e sostenibile (*Industry, innovation and infrastructure*)



Gli investimenti in infrastrutture – trasporti, energia e tecnologie dell'informazione e della comunicazione – sono fondamentali per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile. Costruire infrastrutture resilienti permette di facilitare l'accesso ad alcune tipologie di servizi.

Il progresso tecnologico è il fondamento degli sforzi per raggiungere obiettivi ambientali, come una più ampia disponibilità di risorse e una maggiore efficienza energetica.

Obiettivo 10. Ridurre la disuguaglianza all'interno di e fra le Nazioni (*Reduced inequalities*)



La disuguaglianza tra Paesi è un problema universalmente riconosciuto e quella all'interno delle Nazioni riguarda soprattutto i Paesi sviluppati. Il fine di questo Obiettivo è ridurre le disuguaglianze economiche, ma anche quelle legate all'accesso a determinati servizi.

Obiettivo 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili (*Sustainable cities and communities*)



Il titolo inglese dell'Obiettivo, *Sustainable cities and communities*, evidenzia come l'Agenda 2030 faccia riferimento non solo alla città intesa come "rinchiusa" entro i propri confini amministrativi, ma anche alla comunità intesa come luogo caratterizzato da precise caratteristiche geografiche o storiche, come potrebbe essere il nostro Centro Italia, colpito di recente da terremoti, che vede le persone che vivono in queste zone lottare insieme per un fine comune, che supera i confini amministrativi.

Obiettivo 12. Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo (*Responsible consumption and production*)



È un Obiettivo di carattere più economico che si rivolge a chi produce (lato offerta) e a chi consuma (lato domanda). Chi produce è chiamato a garantire modelli sostenibili nell'ottica di un'economia circolare che preveda, quindi, l'impiego delle materie di scarto, il riciclo e il riutilizzo di materie già entrate nel processo produttivo. Chi consuma deve poter attuare scelte consapevoli, preferendo quei modelli e quei prodotti che abbiano garanzia di sostenibilità.

Obiettivo 13. Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze (*Climate action*)



Con questo Obiettivo si invitano i governi ad attuare misure per combattere il cambiamento climatico e si intende promuovere l'informazione sul suo impatto devastante se non si agisce di conseguenza.

Azioni concrete in tal senso sono l'*European Green Deal* («Adoptarsi per essere il primo continente a impatto zero sul clima»), il

primo piano europeo sul clima introdotto dalla presidente della Commissione Europea Ursula von der Leyen nel dicembre 2019, che prevede misure urgenti per contrastare il cambiamento climatico.

Anche i singoli settori possono fare la differenza in tal senso e promuovere azioni per il clima. Se pensiamo, per esempio, alla logistica di un porto comprendiamo come, grazie alla tecnologia e all'introduzione del 5G, alcune procedure possano essere accelerate con impatti positivi sull'ambiente: la sola riduzione del tempo di attesa di una nave che deve scaricare il proprio carico è sinonimo di minore inquinamento dell'ambiente circostante, non solo del mare ma anche dell'aria, con un notevole beneficio sul benessere di tutta la comunità.

Obiettivo 14. Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile (*Life below water*)



L'espansione delle aree protette per la biodiversità marina e le politiche e i trattati esistenti che incoraggiano l'uso responsabile delle risorse oceaniche sono ancora insufficienti per combattere gli effetti negativi della pesca eccessiva, la crescente acidificazione degli oceani a causa dei cambiamenti climatici e il peggioramento dell'eutrofizzazione costiera.

Poiché miliardi di persone dipendono dagli oceani per il loro sostentamento, sono necessari maggiori sforzi e interventi per conservare e utilizzare in modo sostenibile le risorse oceaniche a tutti i livelli. Tale *goal* è proprio indirizzato a questa salvaguardia, per contrastare la perdita di biodiversità.

Obiettivo 15. Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica (*Life on land*)



Sono già in atto alcune incoraggianti tendenze globali nella salvaguardia degli ecosistemi terrestri, quali l'incremento di aree chiave protette per la biodiversità e una più cospicua assistenza finanziaria.

Tuttavia il degrado del territorio non sembra fermarsi, la perdita di biodiversità e di foreste accelera a un ritmo allarmante e le specie invasive e il bracconaggio continuano a contrastare gli sforzi per proteggere e ripristinare gli ecosistemi.

Obiettivo 16. Promuovere società pacifiche e più inclusive per uno sviluppo sostenibile; offrire l'accesso alla giustizia per tutti e creare organismi efficienti, responsabili e inclusivi a tutti i livelli (*Peace, justice and strong institutions*)



I progressi nel porre fine alla violenza, promuovere lo stato di diritto, rafforzare le istituzioni e aumentare l'accesso alla giustizia sono disomogenei nel mondo e continuano a privare milioni di persone della sicurezza, di diritti e opportunità, oltre che a compromettere la fornitura di servizi pubblici e un più ampio sviluppo economico. Questo Obiettivo evidenzia la necessità di avere delle istituzioni forti

come base per i tre pilastri dello sviluppo sostenibile, ossia ambiente, economia e società.

Obiettivo 17. Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile (*Partnerships for the goals*)



È l'Obiettivo alla base dell'Agenda poiché questa, per poter essere attuata, necessita di una partnership tra i governi, tra i settori pubblico e privato, tutti insieme per la nostra "casa comune".

Che cosa significa "declinare l'Agenda"

Come abbiamo visto, l'Agenda 2030 è un programma universale: è la promessa di porre fine alla povertà e preservare il pianeta, la nostra "casa comune", anche se ognuno di noi abita in un posto diverso. Per essere portata avanti, la strategia globale per lo sviluppo sostenibile deve potersi declinare sul territorio, a livello nazionale, regionale e urbano, senza però mai perdere la finalità e la dimensione universale dell'Agenda 2030.

Il primo passo per implementare strategie per la sostenibilità è fotografare lo stato dell'arte nelle realtà locali, capire dove si è, sapendo dove si vuole andare. L'Agenda stessa, articolata in 169 target e più di 200 indicatori, offre un aiuto in questa direzione. Ricordiamo che localizzare l'Agenda 2030 significa non soltanto scalarla da internazionale a locale, ma declinarla nei diversi settori quali possono essere l'agricoltura, la logistica portuale, l'istruzione ecc. (Cavalli, 2018).

L'Italia nel *Global Index* di SDSN (2019)

Ogni Nazione, per poter avanzare verso lo sviluppo sostenibile, è tenuta a dotarsi di strategie specifiche in grado di intersecare le finalità della sostenibilità globalmente definita con le proprie finalità nazionali.

L'Italia, attraverso un processo consultivo, ha individuato la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS) che delinea il quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale, in attuazione dell'art. 34 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e costituisce lo strumento di coordinamento dell'attuazione dell'Agenda 2030 in Italia. La SNSvS è stata approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, con Delibera n. 108/2017 e pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 15 maggio 2018.

Per capire come si sta muovendo e come è collocata l'Italia rispetto al contesto internazionale, si può far riferimento alla pubblicazione dell'indice globale di sostenibilità, elaborato ogni anno dal *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) delle Nazioni Unite: un report che fotografa lo stato dell'arte e i progressi avanzati dagli Stati firmatari dell'Agenda 2030.

L'Italia nel 2019 si posiziona al trentesimo posto. Un dato non sconcertante, sebbene Paesi che partivano da un livello di sviluppo economico inferiore si trovino in posizioni migliori nel ranking internazionale.

Ciò che veramente interessa è capire quali siano per la realtà Italia i *goal* che necessitano di maggiore attenzione politica e più cospicui investimenti. Non sorprende che siano i *goal* relativi a infrastrutture, consumo e produzione responsabile, oltre ai *goal* su azioni climatiche e vita sott'acqua.

Nella parte in basso del grafico della figura 1 viene mostrato l'andamento dell'Italia nell'anno 2019 rispetto al precedente: nonostante si registrino miglioramenti in alcuni *goal*, si rileva purtroppo un peggioramento nel *Goal 17* relativo alla partnership pubblico-privato, che, come precedentemente notato, gioca un ruolo chiave nel raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile. Invece il *Goal 4* sull'educazione, che evidenzia comunque alcune criticità, rispetto all'anno precedente registra un trend in lieve miglioramento, così come il *Goal 2* e il *Goal 9*.

Per avere un quadro completo dello stato dell'arte della sostenibilità in Italia si può fare riferimento anche al Rapporto ASviS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile), realizzato grazie agli esperti delle organizzazioni aderenti all'Alleanza.

La sostenibilità a livello di regioni e città

A seguito dell'approvazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, le Regioni sono chiamate a dotarsi di una complessiva strategia di sviluppo sostenibile che sia coerente e definisca il contributo alla realizzazione degli obiettivi della strategia nazionale, individuando la strumentazione, le priorità, le azioni che si intendono intraprendere.



Figura 1. L'Italia nel Global Index di SDSN (2019). Fonte: Sachs et al. (2019), *Sustainable Development Report 2019*, New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN).

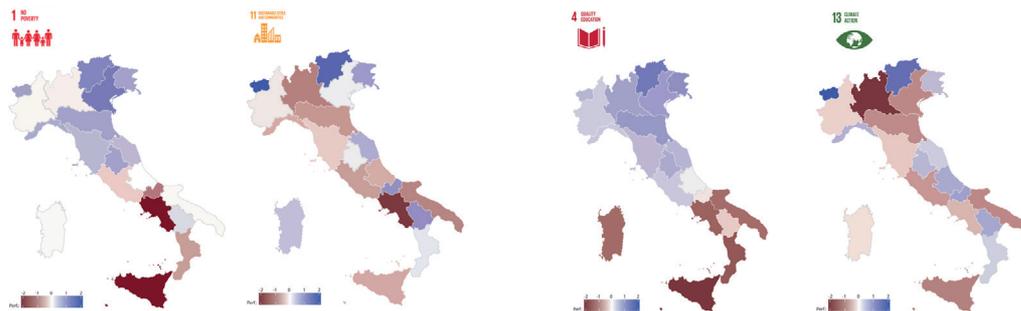
Integrando quanto emerso all'interno del Rapporto ASviS 2018, l'Area di ricerca della Fondazione Eni Enrico Mattei, per contribuire al complesso disegno dell'Agenda 2030 applicando una rigorosa metodologia scientifica (Farnia, 2019), ha proposto una comparazione interregionale rispetto agli specifici *goal* dell'Agenda ONU tramite 16 indicatori compositi in grado di considerare le molteplici sfumature dell'Agenda 2030.

Ciò ha permesso di mettere in luce le necessità e stabilire le priorità d'azione per ciascuna regione. Del resto, l'Italia è un territorio eterogeneo rispetto alle varianti geografiche, sociali ed economiche e quindi ha bisogno per sua natura di tenere conto delle caratteristiche intrinseche delle diverse aree.

La declinazione della sostenibilità nei 16 su 17 *goal* analizzati restituisce un quadro variegato e difficilmente generalizzabile della situazione del nostro Paese.

All'interno del territorio italiano, infatti, non sempre le regioni del Nord – *output* atteso dal pensiero comune – sono esempi da seguire e perseguire; al contrario, vi sono *goal* in cui alcune regioni del Centro Italia risultano più performanti e altri ancora in cui l'Italia meridionale si mostra essere più sostenibile della media. Nella figura 2 si riporta lo stato di avanzamento per quattro dei 17 *goal*, al fine di evidenziare quanta eterogeneità sia presente all'interno del nostro Paese.

Se ci soffermiamo per esempio sul *Goal* 13 (Adottare misure per combattere il cambiamento climatico) osserviamo che le regioni del Nord sono meno performanti di quelle



LEGENDA

Bianco e colori vicini al bianco: performance in linea con la media nazionale.

Blu: performance migliore della media nazionale.

Rosso: performance più bassa della media nazionale.



Figura 2. La sostenibilità regionale. Fonte: Cavalli et al. (2019), *Verso la sostenibilità: uno strumento a servizio delle Regioni*.

del Sud, mentre se ci focalizziamo sul *Goal 1* legato alla povertà, oppure sul *Goal 4* relativo all'istruzione, il risultato ci restituisce un quadro opposto, a dimostrazione ancora una volta della grande diversità del nostro Paese. Diverse analisi si sono poste l'obiettivo di individuare i *goal* più trainanti dell'Agenda 2030 e con maggiori ricadute positive (o anche negative) su altri *goal*.

Per esempio, un investimento in infrastrutture comporta sempre e comunque un inquinamento ambientale e il danneggiamento della biodiversità? Quali sono i costi di tali relazioni? Quali i benefici sull'ambiente e sulla società intera?

Per anticipare alcuni risultati già presenti in letteratura, ma che trovano conferma anche nelle analisi della Fondazione Eni Enrico Mattei (Farnia et al., 2019), il *goal* che ha mostrato avere un migliore impatto sulla sostenibilità complessiva e un maggiore *spillover* positivo sugli altri è proprio il *Goal 4* sull'istruzione di qualità. Il raggiungimento di una sostenibilità complessiva non può prescindere da questo *goal*, quindi da un'istruzione intesa anche come formazione continua, qualità della didattica, superamento della differenza di genere, riduzione dell'abbandono scolastico e del numero di Neet, cioè persone non occupate, non in cerca di occupazione e non iscritte ad alcun corso di formazione o aggiornamento.

Obiettivi internazionali, obiettivi nazionali e regionali, ma anche obiettivi urbani: come si posizionano in questo contesto le città italiane?

Queste complessivamente hanno raggiunto il 52% degli obiettivi di sviluppo sostenibile: ciò è emerso dalla ricerca portata avanti dall'Area Agenda 2030 della Fondazione Eni Enrico Mattei e pubblicata nel report *SDSN Italia SDGs City Index* (Cavalli et al., 2018), che ha analizzato 101 capoluoghi di provincia italiani per fornire ai sindaci indirizzi di *policy* rivolti al raggiungimento della sostenibilità nei diversi territori.

Comune	Goal 1	Goal 2	Goal 3	Goal 4	Goal 5	Goal 6	Goal 7	Goal 8	Goal 9	Goal 10	Goal 11	Goal 12	Goal 13	Goal 15	Goal 16	Goal 17
AGRIGENTO	22,4%	16,2%	55,8%	28,4%	16,4%	66,2%	3,5%	28,4%	15,5%	45,5%	64,4%	51,6%	100,0%	65,8%	26,3%	45,6%
ALESSANDRIA	98,5%	62,2%	59,1%	36,2%	41,1%	69,3%	11,4%	31,7%	21,6%	86,8%	66,0%	50,9%	84,0%	55,1%	50,3%	25,2%
ANCONA	100,0%	25,3%	71,7%	61,0%	56,8%	72,0%	7,8%	54,4%	62,9%	59,1%	50,1%	64,4%	93,2%	53,9%	54,3%	33,2%
AOSTA	100,0%	79,9%	76,1%	50,4%	55,8%	87,9%	9,7%	39,8%	7,2%	51,8%	79,3%	79,7%	92,2%	52,3%	58,5%	15,4%
ASCOLI PICENO	100,0%	24,8%	67,1%	45,3%	61,3%	80,2%	10,4%	50,9%	29,9%	71,5%	70,2%	50,3%	74,8%	50,6%	34,6%	56,9%
ASTI	98,8%	64,6%	64,2%	45,8%	36,1%	79,7%	6,5%	36,7%	15,5%	81,8%	62,3%	77,0%	87,9%	52,2%	65,4%	53,3%
AVELLINO	89,3%	0,0%	71,1%	35,5%	51,3%	76,9%	27,9%	51,4%	27,8%	44,3%	53,7%	50,4%	78,2%	51,6%	43,0%	57,3%
BARI	82,5%	17,5%	63,0%	39,0%	25,4%	65,1%	18,1%	28,2%	52,6%	25,1%	52,2%	42,4%	95,8%	50,7%	22,5%	31,3%
BELLUNO	100,0%	67,5%	72,6%	55,8%	54,9%	71,8%	6,2%	68,4%	38,1%	58,5%	81,3%	90,8%	91,3%	54,3%	37,3%	35,8%
BENEVENTO	84,2%	0,0%	70,8%	32,1%	41,7%	29,4%	14,4%	37,7%	21,6%	41,5%	59,3%	79,3%	59,2%	53,4%	33,7%	53,6%
BERGAMO	100,0%	46,8%	58,7%	56,0%	55,8%	86,0%	39,3%	68,8%	46,4%	0,0%	65,4%	70,7%	75,2%	53,0%	53,3%	58,1%
BIELLA	98,6%	43,3%	72,1%	59,5%	62,4%	76,4%	36,6%	43,1%	9,3%	44,9%	54,9%	71,6%	87,9%	53,1%	56,4%	54,2%
BOLOGNA	99,1%	75,8%	59,2%	64,7%	89,3%	84,2%	21,5%	62,1%	69,1%	36,2%	74,3%	50,7%	80,0%	5,3%	46,9%	25,7%
BOLZANO	100,0%	55,9%	79,0%	59,3%	66,3%	84,5%	12,7%	60,8%	52,6%	36,0%	88,0%	74,1%	96,6%	53,7%	69,3%	60,8%
BRESCIA	100,0%	47,0%	67,2%	43,7%	51,2%	82,2%	5,1%	53,9%	67,0%	16,2%	64,9%	38,0%	84,5%	55,3%	44,1%	56,5%
BRINDISI	70,0%	17,5%	62,6%	32,2%	7,3%	80,6%	7,3%	16,6%	40,2%	57,1%	45,0%	46,4%	74,8%	51,7%	25,6%	7,8%
CAGLIARI	81,7%	41,1%	68,9%	45,6%	60,0%	69,3%	20,5%	39,0%	100,0%	21,7%	65,5%	37,8%	78,2%	60,1%	23,8%	61,1%
CALTANISSETTA	69,4%	16,2%	56,5%	26,9%	9,0%	61,0%	35,6%	18,0%	0,0%	31,4%	54,1%	46,6%	92,7%	50,0%	35,1%	2,7%
CAMPOBASSO	92,1%	7,3%	82,5%	31,8%	70,7%	37,8%	2,1%	47,3%	32,0%	51,4%	51,7%	61,0%	84,5%	52,7%	41,0%	56,4%
CATANIA	50,0%	16,2%	53,3%	22,7%	6,5%	8,8%	20,4%	2,9%	46,4%	21,5%	57,1%	11,2%	87,7%	52,4%	30,2%	50,0%
CATANZARO	73,6%	5,0%	72,2%	31,7%	34,0%	40,5%	5,7%	35,6%	40,2%	40,5%	58,9%	62,9%	59,7%	58,9%	33,3%	23,3%
CHIETI	98,4%	24,8%	67,6%	42,5%	53,3%	62,1%	8,8%	50,1%	42,3%	73,9%	55,6%	81,1%	95,1%	50,5%	53,0%	25,5%
COMO	100,0%	65,7%	70,8%	54,1%	57,9%	67,5%	43,5%	57,8%	44,3%	18,6%	43,2%	81,8%	56,3%	63,6%	49,8%	58,8%
COSENZA	60,6%	5,0%	64,0%	28,3%	34,8%	66,7%	70,8%	29,0%	48,5%	32,4%	57,8%	75,0%	91,3%	51,6%	17,7%	50,0%
CREMONA	100,0%	67,2%	55,9%	53,6%	52,8%	86,1%	41,2%	53,4%	21,6%	71,1%	62,9%	74,7%	74,3%	55,6%	52,7%	55,6%
CROTONE	52,4%	5,0%	69,0%	19,5%	3,0%	51,1%	4,3%	14,8%	19,6%	44,3%	44,8%	37,4%	100,0%	50,0%	25,4%	17,3%
CUNEO	100,0%	39,4%	62,7%	51,7%	45,3%	61,5%	7,7%	53,1%	29,9%	64,8%	73,5%	76,5%	91,7%	60,5%	70,8%	54,1%
ENNA	89,9%	16,2%	59,6%	29,5%	22,7%	60,5%	0,0%	31,6%	15,5%	39,1%	59,3%	49,7%	98,5%	50,7%	36,8%	51,6%
FERRARA	100,0%	83,8%	67,9%	57,9%	73,3%	60,5%	34,4%	58,0%	21,6%	70,2%	76,5%	40,6%	94,2%	58,7%	63,6%	23,3%
FIRENZE	98,6%	60,2%	61,4%	51,7%	77,5%	58,1%	3,6%	58,8%	71,1%	24,7%	73,0%	46,9%	86,9%	9,4%	44,6%	34,6%
FOGGIA	74,4%	17,5%	60,1%	32,5%	9,5%	90,1%	6,9%	20,5%	36,1%	49,0%	69,9%	43,9%	92,7%	50,8%	22,6%	53,0%
FORLÌ	96,0%	66,5%	74,8%	59,0%	58,5%	78,7%	26,0%	49,1%	29,9%	86,2%	79,3%	43,1%	90,8%	53,6%	47,8%	43,9%
FROSINONE	87,8%	35,0%	62,2%	36,7%	36,1%	42,4%	9,8%	40,6%	27,8%	55,3%	60,6%	26,9%	85,0%	55,2%	35,2%	52,6%
GENOVA	98,8%	38,7%	51,2%	44,7%	54,9%	86,3%	8,6%	49,3%	81,4%	57,3%	43,9%	52,3%	63,2%	50,4%	53,4%	10,3%
GORIZIA	97,6%	42,7%	73,0%	59,1%	41,6%	70,7%	15,0%	41,4%	19,6%	66,8%	60,9%	77,6%	3,4%	76,7%	47,9%	57,0%
GROSSETO	100,0%	40,7%	74,5%	47,0%	38,6%	58,1%	36,2%	45,5%	15,5%	74,5%	75,5%	41,0%	100,0%	57,1%	30,9%	9,6%
IMPERIA	97,1%	38,1%	70,2%	40,9%	36,6%	78,1%	23,8%	34,6%	29,9%	61,1%	44,2%	52,3%	100,0%	50,7%	46,1%	28,0%
LA SPEZIA	100,0%	38,1%	71,7%	48,7%	39,3%	58,6%	10,4%	42,9%	73,2%	89,9%	63,9%	61,7%	78,2%	51,5%	42,1%	55,1%
L'AQUILA	100,0%	24,8%	67,6%	48,3%	65,2%	63,6%	21,0%	62,6%	95,9%	78,3%	39,7%	54,1%	10,2%	50,6%	29,3%	28,5%
LATINA	95,1%	29,0%	65,3%	37,1%	32,5%	49,5%	0,2%	39,7%	15,5%	44,1%	53,1%	44,6%	100,0%	51,7%	30,3%	43,1%
LECCE	75,4%	17,5%	63,2%	50,1%	53,9%	63,0%	11,0%	43,3%	19,6%	4,3%	79,4%	51,8%	96,1%	50,8%	30,7%	52,7%
LECCO	100,0%	63,4%	73,4%	58,3%	58,2%	84,5%	5,3%	59,1%	29,9%	34,6%	30,6%	74,6%	18,0%	52,1%	57,1%	56,2%
LIVORNO	97,6%	47,7%	62,9%	43,3%	40,4%	87,8%	5,6%	40,0%	34,0%	79,8%	61,2%	50,9%	60,2%	51,7%	59,5%	8,8%
LODI	100,0%	43,7%	70,7%	51,8%	60,5%	77,6%	65,9%	60,8%	9,3%	56,1%	61,2%	81,7%	18,0%	58,9%	64,7%	58,1%
LUCCA	100,0%	40,7%	59,7%	51,5%	60,4%	38,1%	0,0%	53,2%	25,8%	63,0%	59,1%	68,0%	84,5%	52,2%	43,0%	58,3%
MACERATA	100,0%	27,7%	80,0%	55,5%	72,8%	74,3%	100,0%	52,0%	32,0%	56,5%	62,0%	82,6%	96,1%	53,6%	35,0%	42,6%
MANTOVA	100,0%	57,7%	75,2%	60,1%	50,7%	94,4%	4,2%	50,9%	42,3%	39,3%	67,1%	76,7%	49,0%	59,6%	60,6%	56,2%
MASSA	93,3%	46,0%	53,5%	37,9%	26,0%	55,3%	23,5%	29,5%	7,2%	79,4%	67,7%	15,1%	86,4%	51,0%	30,4%	9,0%
MATERA	99,5%	15,9%	59,1%	45,2%	35,5%	59,2%	18,1%	43,6%	32,0%	60,9%	64,2%	46,2%	92,7%	100,0%	14,8%	53,5%
MESSINA	5,7%	16,2%	53,4%	26,1%	28,2%	66,0%	5,5%	15,0%	21,6%	49,0%	31,6%	38,7%	95,6%	51,8%	2,4%	33,8%
MILANO	98,6%	44,8%	50,3%	59,1%	81,3%	91,9%	7,7%	73,9%	100,0%	0,0%	39,4%	67,5%	75,1%	47,6%	56,1%	29,5%
MODENA	100,0%	71,4%	56,5%	61,8%	63,6%	82,0%	14,6%	57,4%	48,5%	54,7%	76,3%	46,6%	90,3%	41,2%	37,6%	36,8%
MONZA	100,0%	40,7%	74,2%	60,9%	65,3%	94,1%	0,0%	69,0%	29,9%	15,0%	44,2%	80,7%	100,0%	63,3%	65,6%	34,3%
NAPOLI	50,0%	0,9%	49,4%	20,9%	0,4%	74,3%	1,3%	7,9%	23,7%	4,0%	31,3%	45,5%	79,2%	51,5%	30,4%	4,0%
NOVARA	98,3%	39,4%	69,4%	51,4%	47,5%	84,2%	3,2%	43,6%	21,6%	72,3%	58,2%	86,7%	26,2%	52,3%	58,1%	51,7%
NUORO	91,7%	56,6%	69,3%	48,9%	56,6%	73,2%	0,8%	35,6%	42,3%	83,0%	60,1%	84,5%	75,2%	51,8%	30,0%	57,8%
ORISTANO	94,1%	41,1%	79,1%	32,8%	52,1%	67,8%	73,5%	31,7%	50,5%	41,1%	84,8%	82,5%	66,0%	59,0%	11,8%	59,0%
PADOVA	100,0%	65,4%	64,7%	65,1%	73,2%	71,0%	100,0%	69,9%	48,5%	4,9%	58,7%	54,6%	73,8%	7,6%	50,9%	52,8%
PALERMO	50,0%	20,7%	52,2%	20,9%	8,3%	39,0%	0,0%	6,4%	29,9%	20,4%	56,7%	31,4%	100,0%	51,3%	30,3%	21,7%
PARMA	100,0%	83,8%	59,5%	61,8%	71,5%	74,0%	11,2%	62,4%	69,1%	39,5%	67,6%	74,5%	93,7%	43,6%	38,6%	39,1%
PAVIA	98,2%	63,2%	50,8%	63,0%	78,5%	88,4%	8,4%	71,8%	56,7%	26,1%	65,6%	55,4%	28,6%	57,4%	44,3%	58,2%
PERUGIA	100,0%	56,1%	76,1%	59,4%	68,7%	62,4%	23,7%	50,6%	73,2%	54,3%	58,7%	62,3%	84,5%	18,3%	31,0%	40,0%
PESARO	100,0%	24,8%	74,4%	55,9%	60,7%	73,7%	100,0%	51,9%	15,5%	55,7%	78,6%	30,9%	98,5%	53,3%	49,9%	26,7%
PESCARA	92,1%	24,8%	72,9%	36,5%	64,1%	72,2%	5,6%	48,9%	15,5%	24,5%	62,3%	43,5%	85,0%	57,1%	41,1%	16,5%
PIACENZA	100,0%	39,1%	62,0%	63,0%	51,7%	88,0%	11,6%	50,4%	40,2%	56,5%	72,2%	36,6%	28,6%	54,9%	34,1%	54,1%
PISA	93,3%	52,2%	67,3%	39,4%	87,7%	64,4%	12,1%	58,6%	46,4%	41,3%	73,5%	27,1%	65,5%	53,1%	41,4%	11,3%
PISTOIA	100,0%	40,7%	78,0%	40,3%	42,5%	46,4%	5,0%	35,4%	9,3%	89,7%	77,8%	36,1%	86,4%	52,1%	43,2%	34,6%
PORDENONE	100,0%	67,2%	77,8%	62,1%	53,3%	41,6%	55,6%	53,3%	27,8%	54,7%	76,9%	81,3%	90,3%	78,8%	59,2%	46,7%
POTENZA	100,0%	15,9%	63,9%	43,8%	52,7%	38,0%	7,3%	47,5%	34,0%	54,0%	53,4%	56,3%	92,2%	100,0%	30,0%	58,7%
PRATO	100,0%	43,5%	74,3%	49,9%	28,9%	69,3%	13,7%	28,7%	15,5%	47,4%	70,0%	41,6%	70,9%	58,2%	51,9%	23,3%
RAGUSA	95,1%	16,2%	64,2%	31,6%	24,0%	71,2%	22,9%	29,7%	0,0%	38,1%	62,6%	44,9%	100,0%	54,0%	27,7%	50,6%
RAVENNA	50,0%	83,8%	67,8%	61,4%	49,3%	80,8%	5,4%	45,0%	23,7%	83,4%	71,4%	43,0%	63,1%	57,2%	59,9%	32,1%
REGGIO DI CALABRIA	66,8%	5,0%	60,7%	34,8%	46,9%	72,1%	2,1%	35,0%	34,0%	65,4%	48,8%	55,2%	100,0%	20,7%	22,1%	54,5%
REGGIO NELL'EMILIA	100,0%	37,6%	62,5%	54,7%	43,6%	73,6%	30,8%	44,9%	42,3%	67,2%	45,9%	43,9%	90,3%	61,2%	37,8%	53,5%
RIETI	100,0%	52,7%	72,3%	46,5%	67,5%	67,5%	13,6%	51,4%	48,5%	86,8%	74,8%	37,6%	76,3%	51,9%	41,4%	55,3%
RIMINI	100,0%	46,8%	70,7%	57,1%	57,2%	78,4%	11,2%	44,5%	42,3%	40,7%	63,8%	40,7%	96,6%	54,1%	49,1%	58,3%

Comune	Goal 1	Goal 2	Goal 3	Goal 4	Goal 5	Goal 6	Goal 7	Goal 8	Goal 9	Goal 10	Goal 11	Goal 12	Goal 13	Goal 15	Goal 16	Goal 17
ROMA	90,5%	28,9%	48,8%	52,7%	67,6%	56,8%	6,3%	58,2%	100,0%	0,0%	47,0%	46,3%	66,9%	13,4%	37,8%	22,3%
ROVIGO	100,0%	40,4%	63,8%	56,5%	50,5%	65,4%	1,0%	56,0%	23,7%	80,0%	61,2%	53,0%	12,6%	54,8%	39,2%	57,8%
SALERNO	87,8%	0,0%	61,0%	43,0%	50,6%	72,0%	15,6%	42,6%	17,5%	33,8%	46,1%	76,8%	95,1%	52,9%	53,1%	58,8%
SASSARI	79,0%	41,1%	67,4%	44,8%	54,0%	62,7%	8,3%	26,9%	44,3%	49,6%	59,6%	61,4%	73,3%	51,2%	39,8%	50,8%
SAVONA	98,5%	38,1%	65,4%	52,0%	49,6%	83,3%	10,5%	48,9%	50,5%	80,4%	52,7%	54,8%	96,1%	50,6%	46,4%	54,0%
SIENA	100,0%	40,7%	78,1%	49,9%	84,1%	83,6%	12,1%	71,9%	93,8%	49,2%	62,3%	33,4%	86,9%	56,9%	45,3%	61,4%
SIRACUSA	71,6%	16,2%	48,8%	29,2%	7,5%	74,8%	0,3%	16,6%	3,1%	45,1%	63,2%	29,3%	0,0%	50,7%	20,3%	54,2%
SONDRIO	100,0%	64,1%	77,8%	56,9%	40,8%	91,0%	21,8%	56,4%	0,0%	55,5%	77,9%	65,3%	94,2%	100,0%	46,7%	54,7%
TARANTO	66,1%	17,5%	65,4%	26,9%	12,2%	54,5%	0,0%	13,9%	62,9%	81,8%	46,4%	37,8%	63,6%	50,0%	31,3%	5,1%
TERAMO	99,2%	24,8%	79,3%	45,1%	58,6%	85,8%	21,7%	48,2%	27,8%	63,4%	59,0%	81,4%	95,6%	52,9%	35,1%	57,3%
TERNI	100,0%	28,8%	77,8%	46,9%	52,1%	54,6%	21,7%	43,9%	38,1%	83,6%	47,5%	53,9%	82,0%	80,4%	51,6%	32,0%
TORINO	90,9%	89,4%	53,2%	39,9%	57,7%	86,4%	0,9%	45,8%	77,3%	43,1%	34,7%	59,4%	72,0%	53,6%	64,0%	11,8%
TRAPANI	66,3%	16,2%	44,7%	25,4%	6,0%	53,8%	3,3%	5,4%	21,6%	47,4%	57,4%	24,5%	100,0%	50,3%	31,5%	32,5%
TRENTO	100,0%	66,4%	76,2%	67,0%	71,8%	82,8%	54,3%	63,7%	85,6%	49,6%	67,7%	89,1%	84,5%	100,0%	68,3%	53,0%
TREVISO	100,0%	49,2%	78,7%	56,1%	60,2%	13,3%	10,4%	64,3%	58,8%	9,1%	69,0%	87,9%	84,0%	53,5%	54,8%	59,4%
TRIESTE	99,7%	43,1%	58,7%	55,0%	75,6%	60,4%	1,3%	50,4%	100,0%	74,1%	51,6%	60,8%	93,2%	55,9%	56,0%	42,8%
UDINE	99,1%	46,7%	66,3%	64,6%	66,3%	84,4%	14,2%	54,8%	50,5%	42,5%	80,1%	65,3%	87,9%	53,6%	67,7%	55,9%
VARESE	100,0%	47,9%	72,7%	46,3%	55,8%	85,0%	0,5%	61,2%	42,3%	18,0%	44,9%	73,1%	67,0%	53,0%	52,3%	58,4%
VENEZIA	100,0%	46,7%	75,6%	53,3%	51,2%	35,9%	4,6%	51,4%	100,0%	55,5%	63,7%	50,6%	0,0%	57,0%	50,6%	32,3%
VERBANIA	100,0%	39,4%	71,0%	55,1%	44,2%	74,5%	38,1%	30,0%	19,6%	73,9%	74,5%	68,6%	84,0%	70,4%	63,6%	26,8%
VERCELLI	97,7%	47,1%	68,1%	48,3%	45,9%	87,4%	7,5%	37,5%	3,1%	90,5%	68,6%	74,0%	28,2%	59,9%	50,6%	52,1%
VERONA	100,0%	63,5%	61,1%	60,8%	52,5%	53,3%	98,6%	58,9%	42,3%	29,8%	70,1%	61,4%	75,2%	56,2%	66,8%	33,2%
VIBO VALENTIA	71,6%	5,0%	71,9%	27,4%	33,9%	61,4%	2,4%	31,9%	1,0%	46,2%	35,9%	44,0%	98,1%	54,2%	30,7%	51,3%
VICENZA	100,0%	44,8%	70,6%	56,3%	46,3%	83,8%	38,8%	57,1%	32,0%	36,0%	68,3%	63,1%	83,0%	54,8%	29,9%	50,0%
VITERBO	96,7%	27,5%	63,3%	45,3%	43,3%	81,2%	0,7%	46,6%	17,5%	46,2%	59,8%	70,8%	0,0%	52,7%	41,8%	57,7%



Figura 3. Soglie di raggiungimento degli SDGs nelle città italiane. Fonte: Farnia L., Cavalli L., (2018) *SDSN Italia SDGs City Index*.

Per ciascuno dei 101 capoluoghi è stata calcolata una misura aggregata della performance di sostenibilità e si è mostrato lo stato dell'arte *goal per goal*, senza fornire un *ranking*, con lo scopo di evidenziare quali obiettivi necessitassero di maggiore attenzione. Una panoramica sui risultati ottenuti mostra, esattamente in linea con quanto atteso, che non vi è un comune-capoluogo che possa dirsi sostenibile su tutti i *goal*.

L'analisi della situazione delle città italiane per obiettivo di sviluppo sostenibile delinea un panorama coerente e lievemente migliorativo rispetto a quanto elaborato nel *Global Index del Sustainable Development Solutions Network*.

Quello che si nota entrando nel dettaglio della figura 3 è la grande verità insita nella definizione «geografia delle determinanti economiche-sociali»: un comune-capoluogo virtuoso in un SDG è magari molto lontano nel raggiungimento di un altro SDG.

Educazione inclusiva e globale

La promozione di un'educazione inclusiva e globale è stata introdotta nell'Agenda 2030 e promossa anche dall'Unesco, che la definisce come «funzionale per il raggiungimento di tutti i 17 Obiettivi dell'Agenda 2030».

L'educazione alla cittadinanza globale viene definita un «meta-obiettivo funzionale a preparare e innescare i cambiamenti culturali propedeutici alla creazione di una società più giusta, equa e sostenibile».

Per essere leader dello sviluppo sostenibile, non sono sufficienti il solo ricorso a strumenti operativi o l'organizzazione di attività come i laboratori di riciclo a scuola.

Occorre anche e soprattutto riuscire a favorire una maggiore consapevolezza da parte degli studenti, portando nelle scuole i contenuti dei 17 SDGs non come materiale didattico aggiuntivo, ma in relazione agli stessi programmi ministeriali e alle attività didattiche quotidiane.

L'educazione alla cittadinanza, intesa anche come attenzione alla sostenibilità, non è quindi una materia in più, ma un cambio di paradigma, un modo nuovo di affrontare le questioni più classiche, che collegano le nozioni e le diverse materie, permettendo loro di fondersi e integrarsi.

Per esempio, gli insegnanti di storia potrebbero cogliere l'occasione di spiegare ai ragazzi come non solo i conflitti ma anche le conseguenze del cambiamento climatico, tra le quali la desertificazione e l'impoverimento dei nutrienti, siano legate alle ondate migratorie. Un esempio divertente potrebbe essere quello di Annibale con i suoi elefanti: perché quando si spiega la sua missione nel lontano 218 a.C. non si accenna anche al fatto che se gli elefanti (o qualsiasi altro animale!) calpestano a lungo la terra con il loro passaggio la rendono impermeabile e non più coltivabile, con gravi impatti sull'agricoltura, sulle diete, ma anche sulla probabilità che avvengano frane?

I collegamenti tra materie, in voga nella scuola negli anni '90, possono diventare uno strumento per trasmettere concetti legati a questi temi e per rendere i ragazzi più critici.

Educare alla sostenibilità

Educare alla sostenibilità non significa inserire una materia in più, ma riuscire a calare i contenuti dell'Agenda 2030 nella *nostra* scuola e nelle *nostre* lezioni.

Nel 1996 Delors fissava i quattro pilastri dell'educazione: imparare a conoscere, a fare, a essere e a vivere insieme.

Il primo passaggio da fare in aula è imparare a conoscere. Cambiare il paradigma significa proprio questo: imparare a conoscere e riconoscere qualcosa che prima era semplicemente un dato.

I pilastri dell'educazione non sono contenitori vuoti, ma utili indicazioni e linee guida. La scuola è un veicolo di apprendimento e deve consentire ai ragazzi di sperimentare, di imparare a fare e a essere anche in questo ambito, sperimentando «le tre dimensioni dell'educazione: etico-culturale, scientifico-tecnologica, economico-sociale» (Rapporto Delors), che racchiudono tutte le dimensioni della persona in quanto alunno, lavoratore, cittadino. Una scuola che riesce in questo intento è una scuola connessa alla realtà, alle sfide e alle opportunità di un mondo in continua transizione, luogo non solo di passaggio alla vita lavorativa, ma incubatore di esperienze personali e relazioni sociali.

La cittadinanza globale nella pratica educativa

Come inserire gli Obiettivi dell'Agenda 2030 all'interno delle nostre scuole? Certamente non basta proporre attività laboratoriali sul tema, ma bisogna cercare di intersecare i programmi ministeriali, nelle loro linee guida, con i contenuti dell'Agenda. Un tema facilmente veicolabile attraverso l'Agenda può essere per esempio quello dell'innovazione tecnologica: far sì che i ragazzi dell'ultimo anno raccontino a quelli più giovani (la famosa *peer education*, istruzione e formazione tra pari) alcuni argomenti dell'Agenda 2030, utilizzando degli strumenti innovativi, tecnologici e di comunicazione, non significa discostarsi da quanto viene dettato dai programmi ministeriali, ma adottare un modo diverso di trasmettere conoscenza.

Come si attua questo intento nella pratica? Innanzitutto attraverso una pianificazione, perché educare allo sviluppo sostenibile è un intervento da portare avanti con costanza. Soprattutto i docenti che si apprestano a iniziare un ciclo nuovo hanno la possibilità di pianificare le azioni in un modo articolato e ragionato.

Attraverso la coprogettazione (sia a livello interdisciplinare, sia interclasse) poi si possono costruire percorsi, collegare materie "lontane", trovare punti di contatto anche tramite il veicolo dello strumento innovativo, per esempio una nuova metodologia, sia essa tecnologica o analogica, proprio per arrivare a parlare di queste tematiche che altrimenti potrebbero rimanere sospese, solo "sentite dire". La coprogettazione interclasse si può applicare anche in classi di ordine diverso: il linguaggio della sostenibilità è infatti universale e dunque adattabile alle diverse platee.

Per riuscire a diffondere conoscenza e consapevolezza è necessario che gli insegnanti diventino davvero "ambasciatori" di sostenibilità e riescano a rendere i propri studenti a loro volta "ambasciatori" dei contenuti appresi e sperimentati.

L'approccio può essere diverso e più o meno invasivo a seconda del "sentire" che l'Agenda suscita individualmente in ogni docente. Può essere più "soft", più conservativo, se l'insegnante inizia a raccontare "timidamente" l'Agenda 2030 all'interno del programma, oppure può essere un processo *step-by-step* che parta da un singolo *goal* nella sua complessità per vederne la ricaduta rispetto ad altri obiettivi di sviluppo sostenibile. E ancora può essere un approccio più "hard", su iniziativa non soltanto del docente, ma anche del dirigente scolastico, il quale decide di promuovere un nuovo modo di fare scuola investendo i singoli insegnanti del ruolo di leader del cambiamento.

Nella maggior parte dei casi sono proprio i docenti a chiedersi come lavorare sull'Agenda, inserendola non soltanto all'interno dell'istituto scolastico, ma collegandola anche con il territorio circostante. Come attuare questo ponte con il mondo esterno? Spesso la richiesta viene dal basso, dalle scuole e dagli insegnanti, in altri casi dall'alto, come è avvenuto in Spagna, dove il Ministero dell'Educazione e dell'Istruzione ha imposto l'Agenda 2030 all'interno del programma ministeriale.

Ma è proprio dal basso che si ottengono i risultati migliori: la profonda comprensione del nuovo permette il cambiamento e soprattutto favorisce l'aumento della consapevolezza su queste tematiche davvero molto complesse.

Bibliografia

1. ASviS, *L'Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile*, 2018.
2. Cavalli L., *Agenda 2030 da globale a locale*, FEEM Reports, marzo 2018.
3. Cavalli L., Farnia L., *Per un'Italia Sostenibile: SDSN Italia SDGs City Index*, FEEM Reports, novembre 2018.
4. Cavalli L., Farnia L., Vergalli S., *Verso la sostenibilità: uno strumento a servizio delle Regioni*, FEEM Reports, giugno 2019.
5. Censis, *2° Rapporto sulla situazione sociale del Paese*, 2018.
6. Farnia L., Cavalli L., Lizzi G., Vergalli S., *Methodological Insights to Measure the Agenda 2030 at Urban Level in Italy*. *Sustainability* 2019, 11, 4598.
7. IPCC, *Special report global warming of 1.5 °C*, 2019.
8. Report of the Secretary-General, *Special edition: progress towards the Sustainable Development Goals*, 2019.
9. WCED, *Our Common Future. World Commission on Environment and Development*, Oxford University Press, Oxford 1987.

OBIETTIVO 1



Porre fine a ogni forma di povertà nel mondo, ovunque

OBIETTIVO 2



Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile

A CHE PUNTO SIAMO



Dove si concentra la povertà
Africa subsahariana, Asia centrale e meridionale, Oceania

L'80% dei poveri assoluti si concentra in queste 4 aree.

La **povertà estrema** e la **fame** rappresentano i peggiori ostacoli alla crescita economica, sociale e culturale degli esseri umani, poiché impediscono il soddisfacimento dei bisogni primari e condannano le persone a condizioni di vita inaccettabili.

I due problemi sono strettamente legati perché tra povertà e fame si crea un **circolo vizioso**: da un lato, chi vive in condizioni di povertà estrema (vale a dire con meno di 1,9\$ al giorno) non è in grado di soddisfare il proprio fabbisogno alimentare, non ha la possibilità di accedere alle cure sanitarie, di mandare i figli a scuola, di fare investimenti per migliorare la propria condizione (per esempio comprare attrezzi per lavorare); dall'altro, chi soffre a causa della malnutrizione ha spesso una salute cagionevole, è più esposto alle malattie e ha minore capacità lavorativa.

I **paesi avanzati** da tempo hanno attivato politiche di protezione sociale per gli individui più vulnerabili e le famiglie in difficoltà, ma nella maggior parte dei paesi in via di sviluppo tali misure non esistono. Le zone del pianeta in cui fame e povertà sono più diffuse, inoltre, sono quelle in cui più ricorrenti sono i **conflitti militari** e le **catastrofi naturali e climatiche** (come le inondazioni o le siccità prolungate).

Per questo, sradicare la povertà estrema e la fame è una delle grandi sfide cui cercano di rispondere gli Obiettivi dell'Agenda 2030, facendo in modo che tutti abbiano un lavoro dignitoso, possano accedere alle risorse e ai servizi di base, non siano più esposti all'insicurezza alimentare.



Quanti sono i poveri nel mondo

655
milioni di poveri assoluti

Nel 2018, l'8,6% della popolazione mondiale guadagnava meno di 1,9\$ al giorno.



Malnutrizione e bambini un'alimentazione scorretta può causare ritardi nella crescita

Nel 2018, 151 milioni di bambini di età inferiore a 5 anni presentavano un ritardo nella crescita; 49 milioni erano gravemente sottopeso.



Quanti soffrono la fame

821
milioni di persone

Questo è il numero di individui colpiti dalla sottoalimentazione nel 2018, ovvero l'11% della popolazione mondiale.



Dove si concentra la fame
l'Africa è il continente più colpito dall'insicurezza alimentare

L'insicurezza colpisce l'11,4% della popolazione nordafricana e il 29,3% di quella dell'Africa subsahariana.

OBIETTIVO 3



Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età

La **sperenza di vita** oggi è attestata a **72 anni**, alla metà del secolo scorso non arrivava a 50. Grandi progressi sono stati dunque compiuti sul piano della salute. È vero che nel frattempo sono comparse nuove malattie (come l'Hiv) o altre sono state riconosciute come tali (come per esempio le malattie respiratorie causate dall'inquinamento atmosferico), ma il **progresso** è **innegabile anche nei paesi meno avanzati**.

Il **diritto alla salute** e al benessere psicofisico, tuttavia, non è garantito a tutti: 400 milioni di individui non hanno accesso ai servizi sanitari di base (per motivi economici, perché vivono in zone lontane da strutture sanitarie, per la scarsità di personale sanitario), e il **40% della popolazione mondiale non gode** di alcuna forma di **protezione sociale** contro le malattie. Queste condizioni di svantaggio gravano specialmente sulle popolazioni dell'**Africa subsahariana**, dell'**Asia meridionale e centrale**, della **regione caraibica**, dove la spesa per la salute incide fra il 10% e il 15% sul reddito familiare, più del doppio rispetto a quanto avviene in Europa e in Nord America.

Ulteriori ostacoli al diritto alla salute sono rappresentati dal **costo dei farmaci**, dall'insufficienza degli investimenti nel settore (benché siano quintuplicati rispetto al 2000), dalla **scarsità di medici**.

A CHE PUNTO SIAMO



Mortalità infantile: segnali positivi

dal 77‰ al 39‰

La mortalità infantile (minori di 5 anni) tra il 2000 e il 2017 si è quasi dimezzata.



Gravidanze più sicure

dal 62% all'80%

Questo l'aumento dei parti assistiti tra il 2000 e il 2017; la mortalità delle donne durante la gravidanza è diminuita del 37%.



La lotta all'Hiv

da 0,40‰ a 0,25‰

Fra il 2005 e il 2017 è stata riscontrata una diminuzione anche tra le persone affette da Hiv.



La malaria fa meno paura

dal 78,9‰ al 59,1‰

Questa la diminuzione delle persone colpite da malaria tra il 2000 e il 2017.



Aumenta la diffusione dei vaccini

dal 72‰ all'85‰

Nel periodo 2000-2017, il tasso di persone vaccinate contro difterite, tetano, pertosse è aumentato.

OBIETTIVO 4



Fornire un'educazione di qualità, equa e inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti

OBIETTIVO 5



Raggiungere l'uguaglianza di genere, ed emancipare tutte le donne e le ragazze

Un'istruzione di qualità e la parità di genere sono condizioni irrinunciabili per raggiungere l'Obiettivo cardine dell'Agenda 2030: lo **sviluppo sostenibile** e duraturo per tutti.

La **libertà** di ogni individuo ha il suo **fondamento nell'istruzione**, poiché solo l'istruzione e la conoscenza forniscono gli strumenti e le competenze per scegliere, decidere e partecipare in modo consapevole.

Al contempo, il conseguimento dell'**uguaglianza di genere** è fondamentale per permettere alle **donne** di esercitare pienamente i **propri diritti**: dall'indipendenza economica alla partecipazione alla vita pubblica, alla libertà nella sfera affettiva.

Ancora nel 2017 erano oltre 260 milioni i bambini e gli adolescenti non scolarizzati, i cosiddetti **out of school**, per i quali difficilmente si presenterà l'occasione di imparare a leggere e scrivere. Un segnale molto positivo, però, proviene dalla **scolarizzazione femminile**: le ragazze ormai hanno raggiunto quasi ovunque la parità di genere per quanto riguarda l'istruzione di base ed è in rapida crescita il numero delle adolescenti che completano il primo ciclo dell'istruzione secondaria.

Queste sono eccellenti premesse, ma il cammino dell'uguaglianza di genere è ancora molto lungo, poiché presuppone una grande rivoluzione culturale.

A CHE PUNTO SIAMO



Pochi insegnanti solo il 40% di insegnanti qualificati in Africa subsahariana

Nel 2017, in questa regione dell'Africa, gli insegnanti qualificati per la scuola primaria erano insufficienti (nel resto del mondo erano l'85%).



Studenti e competenze di base

il 58% non raggiunge il livello minimo in lettura e in matematica

È la percentuale calcolata tra gli studenti del mondo che frequentano la scuola primaria o secondaria di primo grado.



Parlamentari donne

24,3%

Nel 2019 le donne elette nei parlamenti nazionali hanno raggiunto il 24,3% (contro l'11,3% del 1995).



Le scuole nel Sud del mondo

meno del 50% dispone dei servizi di base

In molti paesi in via di sviluppo, meno di una scuola su due dispone di elettricità, di servizi igienici adeguati, di acqua potabile, di connessione a Internet.



Tempo per la casa e la famiglia donne > uomini

Il tempo che le donne dedicano al lavoro domestico e alle cure dei familiari è triplo rispetto a quello degli uomini.

OBIETTIVO 6



Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie

Nella società contemporanea un numero ancora troppo elevato di persone **non ha accesso all'acqua** – né nelle abitazioni né attraverso strutture comuni (come fontane e pozzi) – e non dispone di **servizi igienici**. Ciò è dovuto innanzitutto a **carenze infrastrutturali**: mancano dispositivi di prelievo dell'acqua dalle sorgenti e adeguate reti di distribuzione che ne garantiscano la potabilità. A questo si aggiunge la **mancanza di reti fognarie**: accade spesso, così, che l'acqua sia **contaminata** dalle acque reflue non trattate di attività produttive o dalle deiezioni umane e animali abbandonate a cielo aperto.

La scarsità delle risorse idriche insieme alla **mancanza di piani economici** per una **gestione sostenibile** lungo tutto il ciclo dell'acqua sono un ostacolo allo sviluppo sociale ed economico, una condizione che affligge in particolare i paesi in via di sviluppo a basso reddito. Se il problema dell'approvvigionamento idrico e delle strutture igienico-sanitarie è grave nelle aree rurali dei paesi meno avanzati, lo è ancor di più nelle aree urbane esposte alla grande pressione migratoria in atto.

Senza consistenti **aiuti finanziari internazionali**, si stima che il **60% dei paesi in via di sviluppo** non sarà in grado di realizzare la piena gestione integrata delle risorse idriche entro il 2030.

A CHE PUNTO SIAMO



Senza acqua potabile

29%
della popolazione mondiale

Questa la percentuale delle persone che nel 2017 non avevano accesso a servizi di approvvigionamento di acqua potabile gestiti in sicurezza.



Risorse idriche e sanità

1 ospedale su 4

Questo il numero di strutture sanitarie nei paesi in via di sviluppo dotate di servizi idrici.



**Condivisione delle risorse
pochi accordi**

Solo il 17% dei paesi che condividono con altri stati corsi d'acqua e laghi posti lungo il confine ha stipulato nel 2018 accordi per una gestione condivisa della risorsa.



**Servizi igienici
dal 28% al 45%**

Tra il 2000 e il 2017, la percentuale di popolazione che ha accesso a servizi igienici sicuri è cresciuta.

OBIETTIVO 7



Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni

La **disponibilità di energia** è uno dei fattori determinanti per lo **sviluppo** sociale ed economico di un paese. Da qualche anno, anche negli stati più poveri del pianeta, la velocità di diffusione dell'**elettrificazione** (cioè della costruzione degli impianti di produzione e delle reti di distribuzione dell'energia elettrica) è aumentata, tanto nei centri urbani quanto nelle campagne. Inoltre, si sono iniziati a vedere risultati significativi nel campo dell'**efficienza energetica**, sia per quanto riguarda gli impianti di produzione sia per quanto riguarda le strutture ad alta intensità di consumo (come le industrie siderurgiche e metallurgiche).

Con l'obiettivo di coniugare la **tutela dell'ambiente**, il contrasto al **cambiamento climatico**, l'**aumento della domanda di energia** e la necessità di fornire a tutti energia a costi contenuti, l'Agenda 2030 punta molto sulle **energie rinnovabili**: le fonti rinnovabili (sole, vento, acqua, calore geotermico, biomasse) sono infatti pulite e facilmente accessibili a tutte le latitudini.

La diffusione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nei paesi in via di sviluppo – quelli in cui più rapidamente cresce la domanda energetica – presuppone, però, un **trasferimento di tecnologia** dai paesi avanzati e ingenti **aiuti economici**. Occorre inoltre un cambio di mentalità: nei paesi in via di sviluppo, solo una persona su quattro dà importanza all'uso di energia pulita e di tecnologie all'avanguardia e più rispettose dell'ambiente.

A CHE PUNTO SIAMO



Senza elettricità

800
milioni circa di persone

Tra il 2000 e il 2017, l'accesso all'energia è passato però dal 78% all'89%.



Energia, cucina e inquinamento

4 persone su 10

non dispongono di tecnologie e combustibili non inquinanti per cucinare (spesso usano legna, carbone o concime animale).



Le rinnovabili migliorano

umentano gli impianti di nuova concezione

Nel 2015, il 55% dell'energia rinnovabile è stata prodotta in impianti più efficienti (nuovi tipi di pannelli solari, di impianti geotermici ecc.).



Dove arriva l'elettricità

**zone rurali: dal 63,3% al 78,6 %
zone urbane: dal 94,4% al 97,4%**

Le popolazioni rurali hanno minore accesso all'elettricità rispetto a quelle urbane, ma è nelle zone rurali che l'incremento è più evidente.

OBIETTIVO 8



Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti

OBIETTIVO 9



Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile

A CHE PUNTO SIAMO



I Neet*

21,3%

Nel 2018, più di un giovane su cinque, tra 15 e 24 anni, non era impegnato nello studio, nel lavoro o nella formazione. Sono Neet il 30,4% delle ragazze e il 12,7% dei ragazzi.

*Not in education, employment or training



Quanti sono gli occupati
3,3 miliardi su 5,7 miliardi di persone in età lavorativa

Questo il dato nel 2018: tra gli occupati, il 39% aveva un lavoro regolare e il 61% svolgeva un lavoro informale (senza tutele né diritti).



Disparità salariale tra uomini e donne

12,5%

Questa in media la disuguaglianza salariale, in 40 paesi su 45 di cui si dispongono i dati.



Il settore trainante
l'industria manifatturiera

Questo è il settore che contribuisce di più alla formazione del Pil mondiale. Fra il 2000 e il 2018 è passato dal 15,3% al 16,5%.



Industria ed emissioni di CO₂
riduzione del 21%

Tra il 2000 e il 2016, grazie a miglioramenti tecnologici, le industrie hanno ridotto le emissioni di CO₂.

OBIETTIVO 10



Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni

Le ineguaglianze si valutano secondo **tre ordini di scala: fra nazioni** (ineguaglianze esterne), fra regioni dello stesso stato (ineguaglianze interne) e **fra persone** (ineguaglianze). L'indicatore con cui vengono misurate è il reddito, ma ce ne sono altri (sociali, culturali, ambientali) di non minore importanza, cui l'Agenda 2030 dà ampio spazio in altri Obiettivi.

L'Obiettivo 10 prende in considerazione i **divari di reddito** fra le persone e fra gli stati, occupandosi in particolare dei **paesi meno avanzati** e dei **piccoli stati insulari**, presenti in gran numero in Oceania e nella regione caraibica. Per questi paesi, il primo fattore di svantaggio è l'esiguità della superficie, cui si unisce - in particolare per quelli dell'Oceania - l'isolamento, che rende difficili e costose le relazioni commerciali con il resto del mondo.

Le disuguaglianze di reddito sono un **problema globale** e richiedono soluzioni urgenti e condivise a livello mondiale. Tali soluzioni dovrebbero favorire: una **maggiore integrazione economica** fra gli stati; la **riduzione** o l'abolizione dei **dazi doganali** sulle esportazioni; il **miglioramento** dell'azione delle **istituzioni** e dei **mercati finanziari**; maggiori **aiuti allo sviluppo** e l'aumento degli investimenti esteri a favore delle regioni e dei paesi che ne hanno più bisogno; l'**aumento del peso** dei paesi meno avanzati nelle assemblee di molte **istituzioni internazionali**.

A CHE PUNTO SIAMO



Le disuguaglianze nei paesi in via di sviluppo

+11%

Tra il 1990 e il 2010, la disuguaglianza di reddito nei paesi in via di sviluppo è cresciuta.



Le disuguaglianze nel mondo
il 9,5% della popolazione possiede l'84% della ricchezza

Vale a dire, 478 milioni di individui su una popolazione adulta di 5,04 miliardi; ai restanti 4,54 miliardi appartiene il 16% (dati 2018).



Esenzione dai dazi
dal 47,8% al 65,6%

Tra il 2005 e il 2017, la quota di prodotti esenti da dazi doganali esportati dai paesi meno avanzati è aumentata.



La tassazione delle rimesse
7,2% in media

Questa la tassazione pagata nel 2018 dai migranti per ogni dollaro inviato nei paesi d'origine; più del doppio di quanto indicato nell'Obiettivo (3%).



Gli aiuti economici
quadruplicati

Tra il 2000 e il 2017, gli aiuti economici ai paesi meno avanzati sono aumentati di 4 volte (quelli rivolti ai piccoli stati insulari sono aumentati di 2,5 volte).

OBIETTIVO 11



Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili

Più della metà della **popolazione** mondiale **si concentra nelle città**; entro il 2050 la proporzione dovrebbe salire a due terzi, circa 6,5 miliardi di persone. Si tratta di un'**urbanizzazione rapida**, che non potrà essere sostenibile senza una profonda trasformazione del modo di progettare, costruire e gestire gli spazi abitativi e produttivi.

In un gran numero di paesi, la mancanza di **pianificazione urbana** e la carenza di risorse hanno precluso la costruzione di un numero di alloggi adeguato alla domanda, impedendo l'eliminazione delle **baraccopoli**.

Per raggiungere l'Obiettivo 11 – improntato all'inclusività, alla sicurezza, alla durabilità e alla sostenibilità delle città – è necessario porre proprio l'**abitazione al centro** di ogni progetto urbano: da un lato, la casa è una delle condizioni sociali essenziali per la qualità della vita e il benessere delle persone; dall'altro, è l'elemento centrale per uno sviluppo sostenibile delle città.

Essendo il luogo in cui si svolge la vita sociale, culturale e lavorativa dei suoi abitanti, le città dovranno inoltre essere in grado di fornire buone **opportunità di lavoro** e garantire una adeguata qualità della vita. Per farlo, centrale sarà ridurre l'impatto ambientale, costruendo infrastrutture efficienti per gli spostamenti, il trattamento dei rifiuti e la produzione di energia.

A CHE PUNTO SIAMO



Quanti avranno bisogno di una casa?

circa 3 miliardi entro il 2030

Questo il numero di persone che avranno bisogno di un'abitazione e dell'accesso ai servizi di base (acqua, servizi igienico-sanitari, trasporti).



Città e rifiuti

da 2 a 4 miliardi di tonnellate all'anno

Tenuto conto della crescita demografica e dell'aumento dei consumi, fra il 2016 e il 2050 la produzione mondiale di rifiuti solidi urbani raddoppierà.



Chi lavora per l'Obiettivo 11

150 paesi

Questo il numero di paesi che, nel 2019, hanno elaborato piani nazionali per affrontare i problemi dell'urbanizzazione; circa la metà li stava già attuando.



Aria di città

troppo inquinamento

Nel 91% dell'aria che si respira nelle aree urbane le polveri sottili superano di 2,5 volte il limite indicato dall'Oms (dati 2016).



Gli abitanti delle baraccopoli

da 807 milioni a più di un miliardo

Tra il 1990 e il 2016 il numero di chi vive nelle baraccopoli è aumentato a causa della crescita demografica e dell'inurbamento.



La raccolta dei rifiuti nel mondo

dal 74,2% a 78,6%

La percentuale di rifiuti raccolti è in aumento in tutto il mondo, a eccezione dell'Africa subsahariana, in cui è passata dal 43,4% al 42,2% (dati 2017-2018).

OBIETTIVO 12



Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo

OBIETTIVO 13



Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico

A CHE PUNTO SIAMO



Chi consuma di più l'impronta ecologica dei paesi avanzati è doppia

rispetto a quella dei paesi in via di sviluppo (considerando tutte le risorse naturali).



L'impronta ecologica individuale da 8,63 a 11,68 tonnellate l'anno

Fra il 2000 e il 2017, il consumo di risorse naturali ed energia pro capite, ossia l'impronta ecologica individuale, è aumentato del 30%.



Politiche sostenibili

108 paesi

Questo il numero di paesi che, nel 2018, hanno adottato politiche in favore di una produzione e un consumo sostenibili.



Aumento della temperatura +1 °C circa dall'epoca preindustriale

Senza adeguati correttivi, la temperatura del pianeta crescerà tra 1,8 e 4 °C entro la fine del secolo e potrebbero innescarsi processi biofisici sconosciuti e catastrofici.



Il livello dei mari aumentato di 20 cm

Questo l'aumento rispetto al 1880; si stima che entro il 2100 il livello salirà fra 30 e 122 cm, con grave pericolo per gli insediamenti lungo le coste basse.

Dall'epoca della rivoluzione industriale il consumo di risorse naturali, la produzione di rifiuti e le emissioni di gas serra sono costantemente aumentati. **Dissociare la crescita economica** – che fin qui è stata il principale obiettivo di ogni paese – dall'**impiego sempre più intenso** di risorse e combattere i rischi connessi al **cambiamento climatico** si rivelano un'unica grande sfida, forse la più importante con cui si sta confrontando la società contemporanea.

Non è impossibile da vincere, a patto di porre in atto una radicale inversione di rotta. È necessario adottare a tutti i livelli politiche orientate alla **sostenibilità** – nella produzione, nella commercializzazione, nel consumo di beni –, in modo da creare le condizioni favorevoli al cambiamento.

Il primo passo sta nella **riduzione della nostra impronta ecologica**: diminuire i consumi, seguire un'alimentazione meno ricca di proteine animali, adottare una gestione più efficiente delle risorse naturali, riciclare i rifiuti, fare scelte energetiche a basso impatto ambientale, ridurre gli sprechi. La ricerca e la tecnologia, se adeguatamente finanziate e diffuse, potrebbero apportare un contributo determinante alla sostenibilità.

È necessario, tuttavia, che **tutti gli stati** attuino **politiche condivise** e che i paesi più ricchi non si sottraggano al **sostegno finanziario** verso quelli più arretrati e fragili, una condizione fondamentale affinché anche questi ultimi possano orientarsi verso economie sostenibili.

OBIETTIVO 14



Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile

OBIETTIVO 15



Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre

A CHE PUNTO SIAMO



Le riserve ittiche dal 90% al 67%

Questa la diminuzione delle riserve interessate dallo sfruttamento tra il 1974 e il 2015.



Aree chiave per la biodiversità

**marine: dal 31,4 al 45,7%
terrestri: dal 33 al 46%**

Le "aree chiave" sono siti protetti per la conservazione della biodiversità, identificati da un team di esperti internazionali. Dal 2000 al 2018, il loro numero è cresciuto.



L'acidificazione degli oceani

+26%

Questa la percentuale di cui sono aumentati i livelli di acidificazione misurati in alto mare rispetto all'era preindustriale.



Perdita della biodiversità

da 0,82 a 0,73

L'indice della "Lista rossa delle specie animali e vegetali a rischio" va da 1 (nessuna specie a rischio) a 0 (tutte le specie estinte). Dal 1993 al 2019, l'indice segnala un calo preoccupante.



La produttività dei suoli

Calo generalizzato

La perdita di produttività ha colpito il 19% delle terre arabili, il 28% dei pascoli e il 17% delle foreste.

OBIETTIVO 16



Pace, giustizia e istituzioni forti

OBIETTIVO 17



Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile

A CHE PUNTO SIAMO



I profughi nel mondo

70,8 milioni

Questo, nel 2018, il numero di profughi a causa di guerre, violenze, violazioni dei diritti umani al 2018.



La tratta degli esseri umani

570 rotte clandestine

per la tratta degli esseri umani scoperte tra il 2012 e il 2014.



Detenzione senza processo

il 30% dei carcerati

è tuttora detenuto senza processo.



Il costo della corruzione

1260 miliardi di \$

Questi i soldi persi ogni anno dai paesi in via di sviluppo a causa di corruzione, furti ed evasione fiscale.



Bambini che non esistono

650 milioni

Questo il numero di bambini di età inferiore a cinque anni non registrati all'anagrafe e che quindi, ufficialmente, non esistono.



La partecipazione dei paesi meno avanzati

1%

Questa la percentuale della partecipazione dei paesi meno avanzati al commercio internazionale nel 2018.

Allo stato attuale il **mondo** appare **più che mai diviso**. Molti paesi sono purtroppo coinvolti in **conflitti armati** (o in altre forme di tensione interstatali e interne) e il progresso nell'affermazione dello **stato di diritto**, nel riconoscimento dei **diritti umani**, nell'accesso alla **giustizia** avanza lentamente.

Situazioni di forte insicurezza interna, alti livelli di violenza armata, diffusione della corruzione e della **criminalità organizzata** sono tutti fattori che hanno un effetto negativo sullo sviluppo economico e sociale di un paese. Al contrario la **pace**, la **democrazia**, la sicurezza, la stabilità politica e sociale, l'accesso generalizzato all'informazione e ai mezzi di comunicazione, la partecipazione al commercio globale e alle istituzioni internazionali sono condizioni irrinunciabili per uno sviluppo sostenibile.

In un mondo sempre più interconnesso, **nessun paese deve essere lasciato indietro**. Questo è l'Obiettivo complessivo dell'Agenda 2030 dell'Onu, che punta a ridurre tutte le forme di violenza e ad operare a fianco di governi e comunità per trovare soluzioni durature. Un percorso che richiede, tuttavia, un grande impegno mondiale, sotto forma di **sostegno economico**, di **assistenza tecnica**, di **partenariato**, affinché ogni paese, avanzato o attardato che sia, possa coglierne le opportunità, declinando i singoli traguardi sui propri bisogni e integrandoli nella cultura e nei valori locali.

L'impatto ambientale e le problematiche ecologiche globali

*di Antonio Varaldo,
docente di Scienze al Liceo "Valsalice"
di Torino e autore Pearson*

Crisi ecologica globale e sostenibilità

Ecologia e ambiente

I termini “ambiente” ed “ecologia”, spesso inevitabilmente usati assieme, rivestono un significato leggermente diverso. L’ecologia è la branca delle scienze naturali che si occupa del funzionamento degli ecosistemi, dei loro equilibri ed eventualmente squilibri, e degli interventi per arginarli. “Ambiente” ha invece un’accezione più ampia e spesso, in maniera equivoca, viene inteso come entità distinta dall’uomo: si è soliti dire l’uomo *e* l’ambiente, l’uomo *e* la natura.

Una piccola modifica, un accento ortografico, ne corregge il significato: l’uomo *è* l’ambiente, l’uomo *è* la natura. Nella sua radice etimologia *eco*, che deriva dal greco *oikos* (casa), l’ecologia richiama l’economia. Le due discipline, che hanno vissuto una fase altamente conflittuale, sono chiamate oggi a stabilire un accordo solidale. Se l’oggetto dell’ecologia è l’ambiente nella sua globalità e a ogni livello, da quello biochimico a quello macroscopico (planetario), l’economia invece si occupa della gestione razionale di risorse scarse, dove l’aggettivo “scarse” va inteso come “finite” e non sta a significare “in quantità esigua”.

In effetti, veniamo da una lunga epoca in cui l’economia si è basata su un’idea di “non finitezza delle risorse” e ciò ha portato a un principio unico da perseguire: quello della crescita. Comanderemo come tale principio non possa mantenersi, ma vada invece scardinato nella sua origine.

L'impronta ecologica

Con una piccola provocazione potremmo dire che la crisi ecologica globale è dovuta al fatto che siamo tanti.

La popolazione mondiale è prossima agli 8 miliardi e certamente arriveremo a scollinare questa cifra nel prossimo quadriennio o quinquennio. Soltanto 45 anni fa eravamo la metà, meno di 4 miliardi, e nel 1930, quando nascevano i nonni dei nostri studenti, eravamo un quarto, cioè meno di 2 miliardi. La congestione generale determina le conseguenze che chiamiamo “impatto umano” sull'ambiente.

L'impatto umano può essere descritto a livello microscopico (biochimico) e macroscopico, e un parametro largamente utilizzato per misurarlo è l'impronta ecologica, ovvero la superficie di cui ogni essere umano ha bisogno per poter esercitare le proprie attività, cioè prelevare risorse e smaltire scorie. Per esempio, se la nostra attività vitale produce annualmente un certo quantitativo di diossido di carbonio è necessario che vi sia una certa quantità di piante che, attraverso la fotosintesi, assimilino questo diossido di carbonio e lo riportino nella forma di carbonio organico.

Questo vale non solo per il diossido di carbonio, ma anche per l'acqua e i suoli: abbiamo bisogno di una certa quantità di territorio affinché l'acqua sia disponibile nella falda e di suoli per la coltivazione di alimenti. Quindi, ogni individuo ha bisogno di una certa estensione territoriale: questo è il concetto di impronta ecologica.

Oggigiorno il valore medio ha raggiunto 2,7 ettari pro capite, ma vi sono abissali differenze tra il mondo occidentale, dove si arriva a 5-6 ettari e persino a 7 negli Stati Uniti, e i Paesi che indichiamo come “arretrati”, spesso ad alta densità di popolazione, come per esempio l'India, dove il valore pro capite è di un solo ettaro.

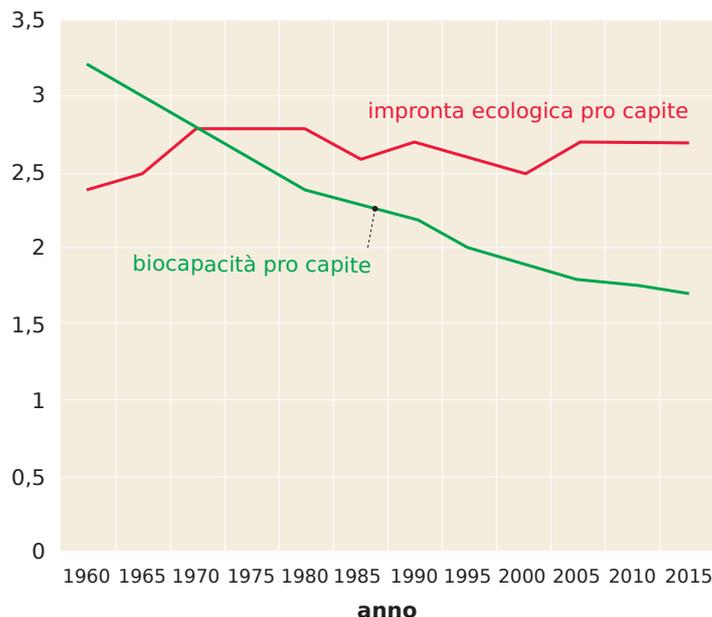
Il dato quantitativo ci appare evidente se pensiamo che un campo da calcio professionistico ha un'estensione di poco più di mezzo ettaro e quindi 2,7 ettari equivalgono a oltre 4 campi da calcio. Tuttavia, come indica il grafico della figura 1, la biocapacità, cioè la superficie di territorio effettivamente disponibile, è soltanto di 1,7 ettari pro capite.

Infatti, dividendo per gli 8 miliardi di abitanti sulla Terra la superficie totale del pianeta avente una funzione ecologica, cioè in grado di fornire risorse e smaltire le scorie, si ottiene il valore di 1,7 ettari.

Questo è il motivo per cui ogni anno arriva una data, che approssimativamente cade intorno alla fine di luglio, oltre la quale siamo a debito e avremmo bisogno di più di una Terra, perché le risorse che andiamo a intaccare saranno irrecuperabili.

Il concetto di sostenibilità si palesa in tutta la sua evidenza a partire dal 1970: se allora avevamo bisogno di una Terra intera e ci bastava, oltre quella data abbiamo iniziato a superare la biocapacità annuale.

Nel corso degli anni i due tracciati si sono andati allontanando e, di conseguenza, la data limite si è avvicinata, e attualmente si colloca in estate.



 **Figura 1.** L'impronta ecologica pro capite comparata con la biocapacità pro capite fra il 1960 e il 2015.

I confini planetari

I problemi ecologici, dei quali l'impronta ecologica non fornisce da sé un'identificazione, sono rappresentati in un diagramma condiviso da tutti gli organismi internazionali che si occupano di queste problematiche.

Come si può vedere dalla figura 2, i quattro problemi più rilevanti sono rappresentati dai colori giallo e rosso: la perdita di biodiversità, l'alterazione dei cicli di azoto e fosforo per eccesso di immissione di queste sostanze, la perdita di suolo e il cambiamento climatico.

Quest'ultimo è sicuramente il problema più noto ma non il più grave, perché ha un grado di irreversibilità molto meno spiccato rispetto agli altri, quali per esempio la perdita di biodiversità. Infatti, se l'azione umana causa la scomparsa delle specie viventi o degli ecosistemi, questi non ricompariranno mai, mentre sul cambiamento climatico abbiamo già individuato delle strade di sostenibilità che in un futuro forse potrebbero permettere non tanto di invertire la rotta, ma perlomeno di attenuare la gravità del problema.

Un'altra questione su cui soffermarsi per evidenziare la possibilità di intraprendere strategie correttive è la riduzione della fascia di ozono stratosferico. L'ozono è un ossigeno triatomico presente nella stratosfera ad alcune decine di chilometri in quota e fa da barriera alle radiazioni ultraviolette. La fascia si era ridotta notevolmente nella metà

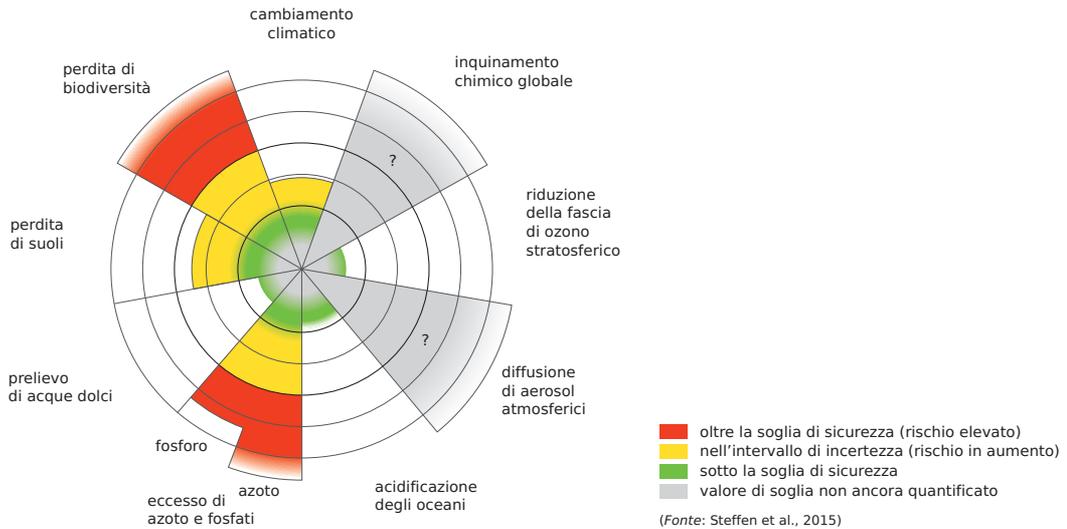


Figura 2. I confini planetari. Fonte: Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, et al. (2015).

del secolo scorso e intorno agli anni '60-'70 si era identificata con certezza la causa del problema nell'immissione di sostanze utilizzate come propellenti e refrigeranti. Nel 1987 venne perciò sottoscritto il *Protocollo di Montréal* che impose la messa al bando di tali sostanze, permettendo così allo strato di ozono di ricostruirsi. Questo dovrebbe rappresentare un gesto di incoraggiamento verso le politiche di sostenibilità, oltre a essere una vera e propria prova che la sostenibilità è attuabile.

Ecosistemi e biodiversità

La biodiversità in un ecosistema è fondamentale, infatti una scarsa varietà di specie esporrebbe l'ecosistema stesso all'estinzione. Inoltre, se un ambiente si deteriora viene alterato il suo equilibrio ecologico con conseguenze dannose innanzitutto per le nostre risorse essenziali, a partire dall'aria pulita e dall'acqua.

Superfici artificiali in Italia

Quello della perdita di suolo è un problema molto grave e molto noto. La cartina della figura 3 illustra la situazione in Italia, evidenziando le aree più intaccate e quelle più conservate. Il dato impressionante è che per ogni secondo che passa due metri quadrati di suolo vanno perduti.

7,7 %
SUPERFICI
ARTIFICIALI
IN ITALIA

23063
KILOMETRI QUADRATI
(2017)

**Percentuale
nelle varie aree
del territorio italiano**

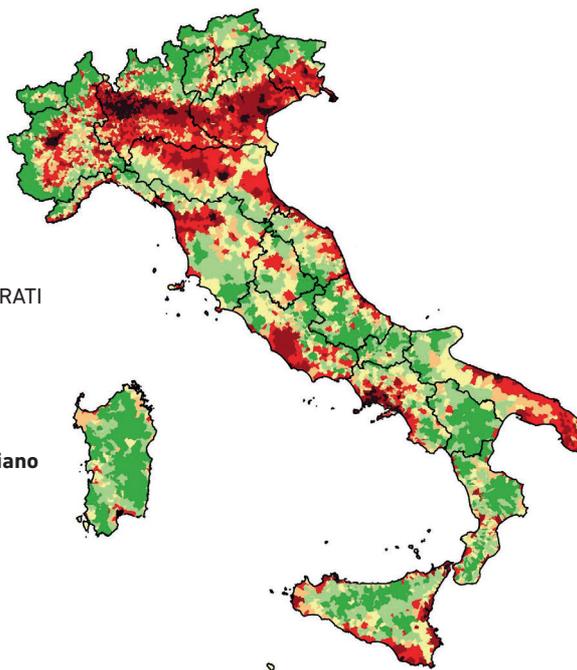
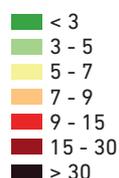


Figura 3. La perdita del suolo in Italia. © ISPRA.

Il suolo è un'entità ecologica fondamentale: non è semplicemente uno strato di terra disgregata sopra la roccia, ma un'entità dinamica che comprende microrganismi, particelle minerali, che si spostano e si rimescolano, e tutti i micronutrienti essenziali per dare origine e stabilità a un ecosistema.

Ma il suolo allo stesso tempo presenta tratti di forte vulnerabilità: se un'area di territorio deteriorata, per esempio a seguito dell'asportazione per realizzare un piazzale di posteggio, venisse abbandonata e lasciata di nuovo alla ricostruzione naturale, pur con condizioni climatiche adeguate, impiegherebbe comunque secoli per poter rigenerare nuovamente un suolo fertile.

È facile, quindi, immaginare le quantità di territorio naturale che vengono perdute mentre il consumo di suolo avanza con questo ritmo inesorabilmente negli anni.

Il prelievo eccessivo di acque dolci

Un altro dei problemi che era stato evidenziato è il prelievo forzato ed eccessivo di acque dolci. Il problema non si manifesta in egual misura ovunque, poiché in alcune aree l'umidità e le precipitazioni garantiscono comunque la ricarica delle falde.

Tuttavia in ampi settori le falde che si trovano dentro la crosta vengono sfruttate forzatamente per attività industriali di agricoltura e allevamento intensivi, provocando



Figura 4. La superficie del Lago d'Aral è diminuita del 90% negli ultimi 50 anni. © World History Archive/Alamy Stock Photo.

l'abbassamento del livello della falda e rendendo quindi insufficiente la disponibilità dell'acqua (per esempio per popolazioni che vivono di agricoltura familiare).

Come si può vedere dalla figura 4, questo è accaduto per esempio al Lago d'Aral, la cui superficie è diminuita del 90% negli ultimi 50 anni. Questo problema rappresenta anche uno dei fattori che incide sui gravi fenomeni migratori che si verificano attualmente.

Inquinamenti globali

Inquinamento globale significa “diffuso ovunque” e si riferisce sia all'inquinamento del suolo atmosferico dovuto alle cosiddette particelle fini sospese, sia a quello dovuto a inquinamenti chimici di vario tipo.

In alcuni casi l'inquinamento locale ha manifestazioni eclatanti, come per esempio la grande quantità di micropolveri sospese che spesso a Nuova Delhi costringe le famiglie a tenere in casa i propri bambini. Si tratta di un problema enorme e in alcune città sono migliaia i morti che ogni anno vanno ricondotti in qualche misura a questa causa.

Un altro problema ben noto e verso il quale vi è una certa attenzione è quello dei rifiuti di plastica, che negli ultimi 40-50 anni hanno subito una forte crescita.

La plastica, se non viene smaltita nella maniera corretta, va a finire in mare o nei piccoli bacini di acque dolci. Ciò non solo ha conseguenze sgradevoli dal punto di vista paesaggistico – ormai troviamo la plastica nelle spiagge più belle degli atolli corallini – ma ha anche un effetto di interferenza biochimica, perché la plastica viene deteriorata meccanicamente e poi degradata dal sole e dal sale dell'acqua di mare e quindi entra nei circuiti biogeochimici, alterandoli significativamente.

Attualmente si stanno introducendo direttive che cominciano a porre dei divieti, perlomeno sull'utilizzo di plastiche monouso, ma certamente è anche indispensabile intraprendere azioni locali di contrasto, per esempio sarebbe auspicabile che aziende e scuole iniziassero a portarsi avanti in una strategia di abbandono della plastica.

Il ciclo biogeochimico dell'azoto

Per ciclo biogeochimico si intende l'identificazione di un elemento chimico, in questo caso l'azoto, che passa in diverse parti di un ecosistema cambiando la propria natura chimica (figura 5).

Il parametro identificativo in questo senso è il numero di ossidazione, un dato che ha una connotazione ben precisa; si ha una vera e propria trasformazione biochimica quando è accompagnata dal cambio del numero di ossidazione. Interferire con tali trasformazioni può comportare effetti eclatanti e possibilmente anche disastrosi.

Questa precisazione chimica è utile per comprendere la differenza fra il ciclo dell'azoto e il ciclo dell'acqua. Il ciclo dell'acqua, importantissimo dal punto di vista ecologico, potrebbe essere definito fisico, poiché l'acqua resta tale come molecola e cambia semplicemente lo stato fisico per cause energetiche, invece i meccanismi che muovono i cicli biogeochimici sono molto più profondi, particolareggiati e quindi anche articolati e complessi.

I composti chimici che hanno causato un'alterazione del ciclo biogeochimico dell'azoto sono i nitrati, utilizzati abitualmente come fertilizzanti, bypassando la tradizionale rotazione delle colture che permetterebbe di riarricchire in modo sostenibile il terreno di nutrienti a base di azoto. I sali che contengono questo ione nitrato hanno portato a un accumulo in tutti gli ambienti.

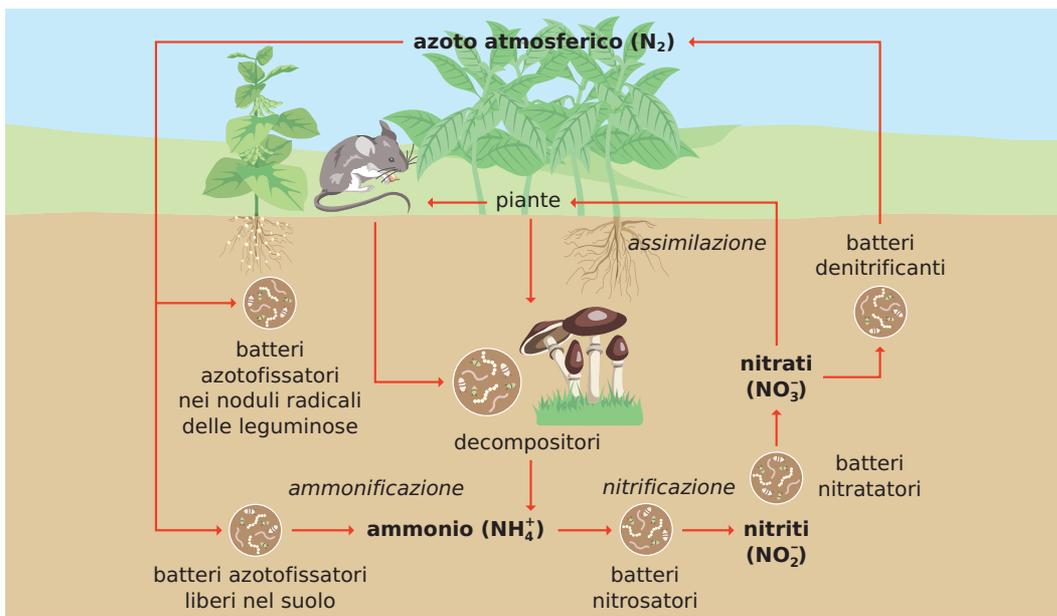


Figura 5. Il ciclo biogeochimico dell'azoto.

Tali sostanze favoriscono la crescita delle piante di cui ci nutriamo e procurano profitto per i produttori agricoli, ma finiscono nell'acqua di falda, nell'acqua di scorrimento superficiale, nelle paludi, negli stagni e nei fiumi, ambienti che sono ristretti ma importantissimi e delicatissimi dal punto di vista ecologico. Ciò ha determinato una proliferazione del fitoplancton, cioè dei microrganismi fotosintetici, generando un cortocircuito: l'ecosistema va in crisi e si verifica il fenomeno dell'eutrofizzazione, alla conclusione del quale proliferano solo batteri tossici e quindi non vi è più possibilità di sopravvivenza dell'ecosistema. Il ciclo biogeochimico dell'azoto è stato alterato in maniera così netta che sarà difficile un'inversione di rotta.

Oltre all'azoto, anche il fosforo ha subito un'accentuazione notevole. I fosfati sono utilizzati soprattutto nei detersivi e finiscono nelle acque dei fiumi. Purtroppo poche città nel mondo – e anche in Italia – si sono dotate di sistemi di controllo e di recupero delle acque reflue e nella maggior parte dei casi non sono sistemi in grado di fermare questi fosfati.

Quindi, in sintesi, nitrati e fosfati costituiscono fundamentalmente le cause dell'eutrofizzazione degli ecosistemi di acqua dolce.

Il ciclo biogeochimico del carbonio

Studiando le trasformazioni che subisce l'elemento chimico carbonio nelle varie parti del sistema terrestre è possibile comprendere l'effetto delle attività umane e infine la causa del riscaldamento globale.

Nell'illustrazione della figura 6, le frecce indicano tutti gli spostamenti del carbonio come elemento chimico. Il CO₂ atmosferico non viene assimilato dalle piante restando tale, ma il carbonio diventa parte integrante di composti diversi. Questa assimilazione avviene per il meccanismo di attività fotosintetica, come indicato dalle frecce rosse verso il basso; il carbonio così viene organicato, cioè diventa parte delle molecole organiche. Ma, così come una parte del carbonio di atmosfera viene organicato, cioè fissato nelle molecole organiche attraverso i cicli della materia (gli animali che si nutrono di piante o altri animali che si nutrono di animali), il ciclo normale della materia, attraverso i percorsi di alimentazione e di decomposizione, riporta infine il carbonio atmosferico nella sua posizione originaria.

Quindi il circuito non dovrebbe determinare accumuli o aumenti di carbonio in una fase o nell'altra: il serbatoio generale rimane quello dell'atmosfera, cioè il carbonio attraversa le varie tappe ma non dovrebbe aumentare in alcuna di esse.

Il punto critico è costituito dai depositi di materiale organico conservati in modo fossile risalenti a centinaia di milioni di anni fa, i quali sono stati utilizzati attraverso la combustione per produrre energia. La combustione ha comportato un aumento molto significativo del CO₂ atmosferico, non in assoluto, ma in relazione alla quantità che dovrebbe essere naturale.

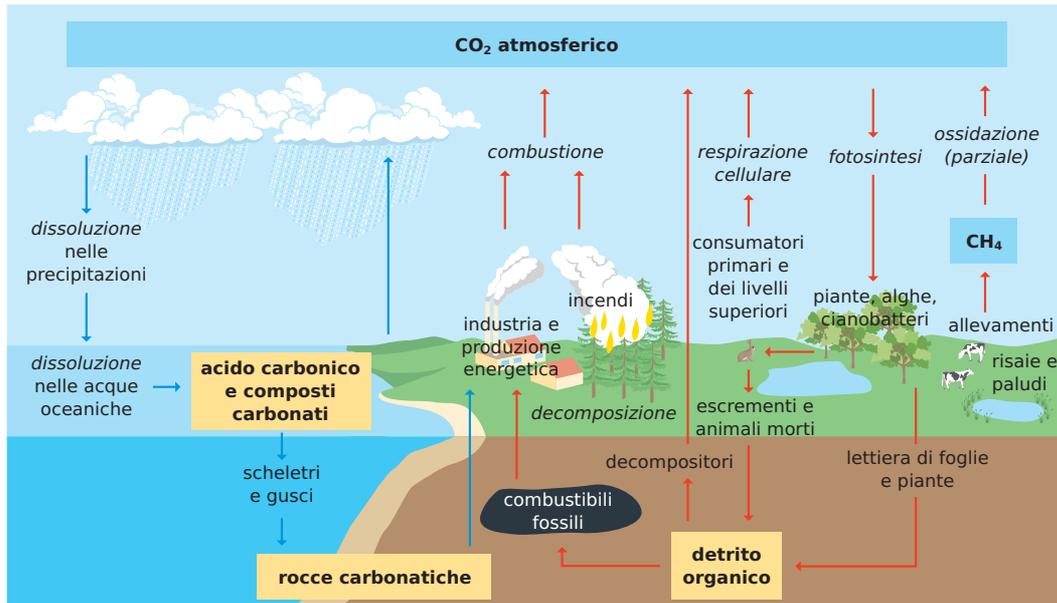


Figura 6. Il ciclo biogeochimico del carbonio.

Cause astronomiche della variabilità climatica

È noto come il clima terrestre sia legato all'effetto serra, cioè all'assorbimento delle radiazioni in uscita dalla Terra che vengono "frenate" da alcuni gas che si trovano nell'atmosfera.

Va subito chiarito che non è il CO_2 il gas che esercita il maggiore effetto serra. Volendo fare una distinzione per sommi capi, si potrebbe dire che circa il 75% dell'effetto serra è dovuto al vapore acqueo, circa il 15% al CO_2 e un residuo 10% a metano e altri gas serra. Bastano però poche alterazioni dell'effetto serra per generare mutamenti climatici significativi.

In realtà il clima terrestre ha una sua variabilità naturale che ha cause di natura astronomica: i cosiddetti moti millenari. Esistono tre moti millenari che hanno ciclicità diversa: il movimento doppio conico che determina la precessione degli equinozi (26.000 anni), la variazione dell'angolo di inclinazione dell'asse terrestre (40.000 anni) e la variazione dell'eccentricità dell'orbita (92.000 anni).

La combinazione di questi tre moti determina variazioni del flusso di radiazione solare alle diverse latitudini, una variazione climatica naturale. Ma, poiché i moti millenari non sono sincroni, per valutarne l'effetto complessivo bisogna considerare la diversa periodicità dei singoli effetti.

Forcing solare e cicli climatici

Nel secolo scorso il climatologo Milutin Milanković aveva combinato i tre moti millenari nelle loro manifestazioni di picchi massimi e minimi e aveva infine dedotto il parametro del forcing solare, da intendersi come la quantità di radiazione solare che arriva effettivamente al suolo a seguito della combinazione di quei tre cicli.

Se i tre moti si combinano in modo da determinare un massimo surriscaldamento o raffreddamento, la differenza si apprezza non tanto in zone desertiche come il Sahara, ma soprattutto laddove le precipitazioni invernali sono sicuramente nevose e invece in estate la temperatura può superare lo zero, comportando lo scioglimento dei ghiacci.

Preferibilmente viene presa come riferimento una zona di latitudine elevata (65 gradi nord) in una stagione precisa (l'estate), ma in realtà si sarebbe potuto prendere anche una soglia in altitudine. Tutti abbiamo ancora in memoria l'esempio del ghiacciaio della Val Ferret in Valle d'Aosta, che nella tarda estate del 2019 ha subito notevoli cambiamenti dovuti all'accumulo di calore.

Nella storia della Terra si alternano fasi glaciali e fasi interglaciali, le cui cause sono astronomiche; attualmente siamo in una fase interglaciale. Chiunque conosca le Alpi sa che allo sbocco delle valli alpine vi sono accumuli morenici di vario tipo che risalgono ad alcune decine di migliaia di anni fa. Diciottomila anni fa si ebbe il picco dell'estensione dei ghiacci che aveva portato i ghiacciai allo sbocco di tutte le valli alpine e il più noto e più grande accumulo di detriti glaciali in Europa è quello della Serra di Ivrea in Valle d'Aosta.

Da allora le temperature hanno cominciato ad aumentare. Questo ha favorito peraltro la colonizzazione di zone del pianeta precedentemente inaccessibili e l'attuazione di pratiche agricole.

Aumento del CO₂ e global warming

Oltre alla variazione naturale, vi sono però mutamenti climatici dovuti a cause antropogeniche, ovvero legate alle attività umane. Nel ciclo del carbonio l'immissione e l'aumento di diossido di carbonio in atmosfera sono determinati dalla combustione degli idrocarburi. Ma quanto è cambiata, nel tempo, la concentrazione del diossido di carbonio nell'atmosfera?

Disponiamo di dati fino dalla metà dell'Ottocento, quando con la rivoluzione industriale si è cominciato a bruciare in maniera massiccia carbone e idrocarburi per produrre energia e mettere in moto le macchine e tutti gli apparati industriali.

Alla metà dell'Ottocento la concentrazione di CO₂ in atmosfera era di 280 parti per milione, una quantità che oggi sembra molto piccola. Nel 2019 la concentrazione ha rag-

giunto ben 414 parti per milione ed è perciò prossima a 420; si rileva dunque che tra le 280 parti per milione di metà Ottocento e il valore di 420 vi è un aumento per nulla irrilevante di +50% (figura 7).

L'esito è ciò che si vede nel grafico della figura 8, chiamato abitualmente *hockey stick*, e cioè “mazza da hockey”, proprio per la sua curvatura che mostra un picco di innalzamento delle temperature quasi esclusivamente collegato a questa causa antropogenica, cioè all'emissione del CO₂ in atmosfera da parte dell'uomo.

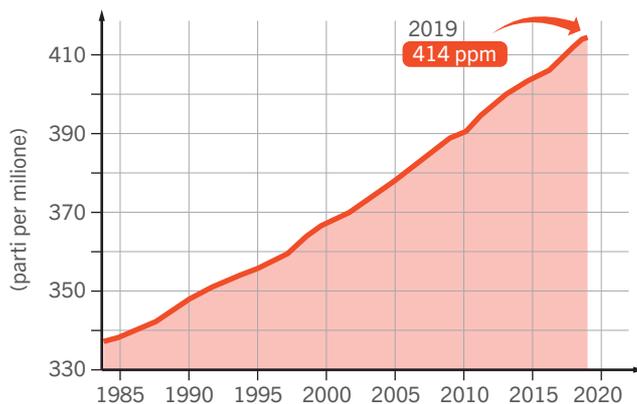


Figura 7. La concentrazione del diossido di carbonio in atmosfera dal 1985 al 2019. © OMM.

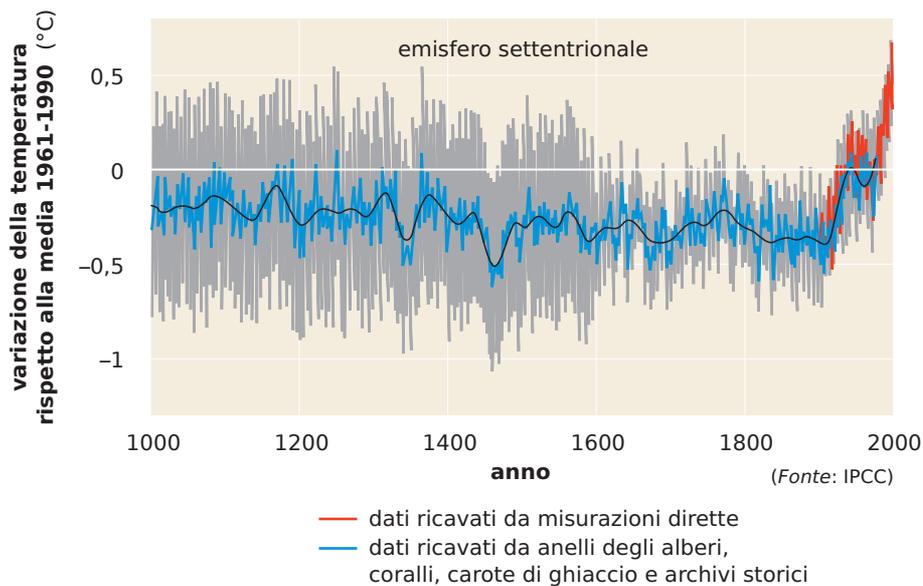
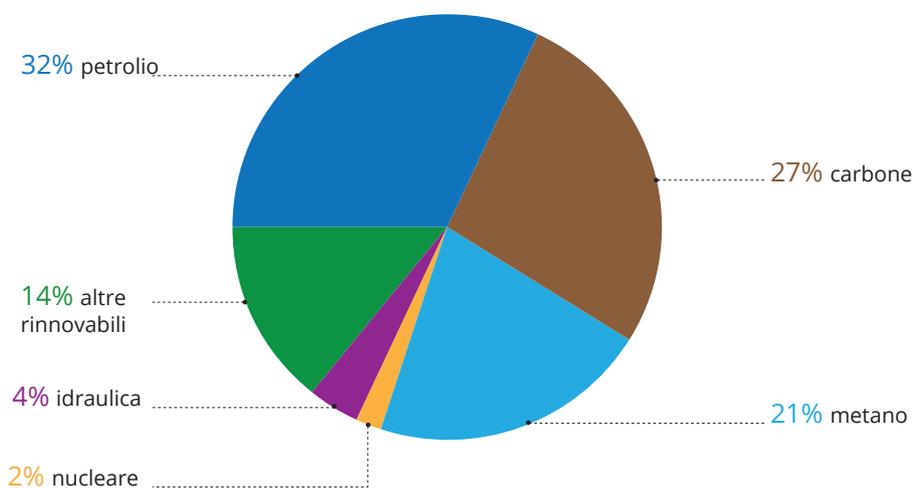


Figura 8. Variazione di temperatura rispetto alla media dal 1961 al 1990. © IPCC.

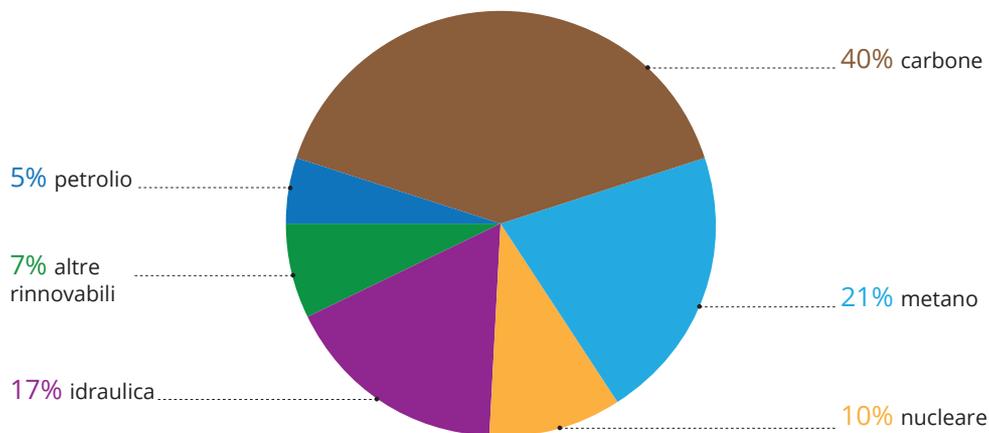
Forcing di energia nel mondo

I $\frac{4}{5}$ delle fonti di energia necessarie a sostenere il fabbisogno umano complessivo in un anno sono di origine fossile (petrolio, carbone e metano), mentre le fonti rinnovabili, che non causano un aumento del CO₂ atmosferico, ne rappresentano il 18% (figura 9). Per quanto riguarda, invece, le fonti di energia elettrica, l'incidenza delle rinnovabili raggiunge il 25% (in Italia persino il 33%) (figura 10).

Esistono già delle direttive, contenute nel *Documento di riferimento e la Strategia energetica nazionale*, che impongono vincoli stretti per raggiungere con certezza il 27% delle rinnovabili sul totale dell'energia e il 50% sull'energia elettrica nel 2030.



 **Figura 9.** Fonti di energia nel mondo.



 **Figura 10.** Fonti di energia elettrica nel mondo.

In uno dei summit svoltisi a New York, a cui erano presenti Greta Thunberg e il segretario generale delle Nazioni Unite, si è detto che l'ambizione massima è di arrivare a un 100% di indipendenza dal fossile nel 2050.

Come possiamo immaginare, il 100% è un'utopia, ma ogni passo in direzione del miglioramento non potrà che portare dei benefici: se riuscissimo a raggiungere il 75% nel 2050 sarebbe un bellissimo risultato.

Altre cause del global warming

Quando si parla di global warming, o “riscaldamento globale”, ci si riferisce all'accen- tuazione dell'effetto serra dovuto all'attività dell'uomo. Oltre all'aumento di CO₂ causa- to dalla combustione degli idrocarburi esistono altre cause del riscaldamento globale, quali per esempio il disboscamento forzato, gli incendi estesi di ampie aree forestali e l'allevamento intensivo.

Per quanto riguarda quest'ultimo, il contributo serra determinato da tutti gli alleva- menti intensivi del pianeta è paragonabile a quello di tutti i veicoli, dalle automobili agli aerei alle navi. Si tratta quindi di un contributo certamente significativo, anche consi- derando che l'allevamento intensivo, così come l'agricoltura intensiva, vanno a sottrarre aree naturali, quindi a distruggere ecosistemi oltre che a deteriorare i suoli, accentuan- do altri dei problemi già noti.

Ricerche, studi e istituzioni sull'ambiente

Il global warming non è una scoperta recente e inoltre da decenni gli studi procedono sul binario della comprensione delle dinamiche ecologiche.

Il primo organismo che si occupò in maniera specifica del problema è il Club di Roma, sorto nel 1968 per iniziativa di intraprendenti studiosi e uomini d'affari; l'organismo aveva commissionato al MIT di Boston uno studio dettagliato su tutti i parametri indi- cativi dell'equilibrio generale del sistema Terra.

Già nel 1972, quando venne pubblicato il Rapporto sui limiti dello sviluppo, l'allarme era illustrato in tutta la sua schiettezza e in modo articolato.

Nel 1988 fu istituito l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), l'organismo del- le Nazioni Unite che si occupa del cambiamento climatico. Nel 1992 si tenne il summit della Terra, una conferenza mondiale che vide riuniti praticamente tutti i capi di stato del pianeta e nella quale vennero delineate alcune strategie di contrasto al deteriora- mento ecologico globale. Fu in questa occasione che vennero istituite le “Conferenze delle Parti” (COP), che si tengono annualmente; nella COP3 del 1997 venne sottoscritto il Protocollo di Kyoto, un trattato internazionale riguardante il riscaldamento globale.

Esistono quindi molti studi e iniziative che forniscono strumenti per capire in quale direzione dobbiamo muoverci. La direzione obbligata è senza dubbio quella di limitare gli effetti delle distruzioni di ecosistemi e biodiversità, deterioramento e sottrazione di suoli, prelievo delle acque dolci.

Sicuramente è urgente un cambio di rotta radicale sulla produzione di energia da fonti diverse da quelle fossili, una parte delle quali – per esempio il petrolio – è peraltro destinata a esaurirsi in tempi relativamente brevi.

Fonti energetiche rinnovabili

Diverse sono le fonti energetiche rinnovabili ormai diffuse. Una di queste è per esempio l'eolico offshore, una struttura che intercetta il movimento delle grandi correnti d'aria in mare aperto, ma vi sono anche altri impianti capaci di sfruttare i flussi d'acqua marina legati alle maree.

In futuro gli edifici potranno essere riscaldati sfruttando l'energia geotermica del sottosuolo e non facendo arrivare il metano dalla Siberia per bruciarlo nelle nostre case. Il calore si ottiene scaldando i tubi nella crosta poco profonda (o in alternativa facendo scaldare un fluido in pannelli solari) e successivamente comprimendo il liquido che scorre nei tubi con le cosiddette pompe di calore (alimentabili elettricamente con energia di origine solare) in modo che si scaldi ulteriormente.

Un'altra possibilità è il solare termico, sfruttabile in ampi settori nelle aree altamente soleggiate: i pannelli sono specchi che fanno convergere la radiazione riscaldando così un liquido altamente ricettivo al calore. Si tratta di tecnologie molto avanzate, ma saranno le tecnologie di cui si occuperanno nel prossimo futuro i nostri studenti.

Ecologia, economia e sostenibilità

L'economista statunitense Herman Daly evidenzia il paradosso che abbiamo enunciato inizialmente, secondo il quale l'economia non può ritenersi al di fuori della Natura.

Il sistema economico umano, rappresentato nella figura 11 da un rettangolo, sarà sempre dentro l'ecosfera, cioè l'insieme della Terra e delle sue risorse. Questo significa che il sistema economico preleva risorse e libera scorie; se riesce a farlo in maniera molto efficiente, come sicuramente è accaduto nell'ultimo secolo e ancora di più negli ultimi cinquant'anni, il sistema cresce.

È questo il significato della crescita: il sistema economico cresce perché usa più risorse e produce più scorie, ma se non si immagina anche una chiusura di questo circuito attraverso il riciclo delle scorie, il sistema inizierà a prelevare scorie anziché risorse.

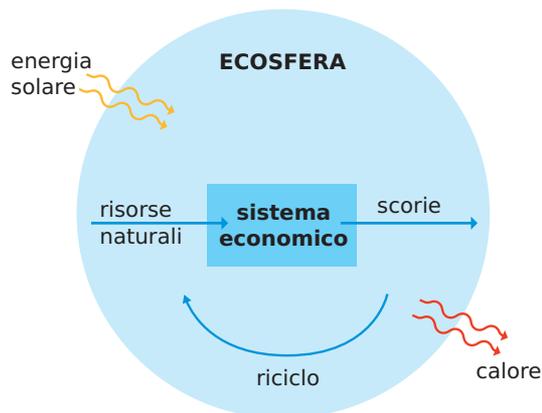


Figura 11. Il sistema economico umano come sottoinsieme dell'ecosfera.

Inoltre non si può immaginare che il sistema cresca indefinitamente senza danneggiare sé stesso, quindi il parametro di riferimento non potrà più essere quello della crescita, ma quello dell'equilibrio dinamico. Ogni sistema vivente, che sia un singolo individuo o un ecosistema nel suo complesso, non cresce mai indefinitamente, poiché ciò porterebbe una distruzione del sistema stesso.

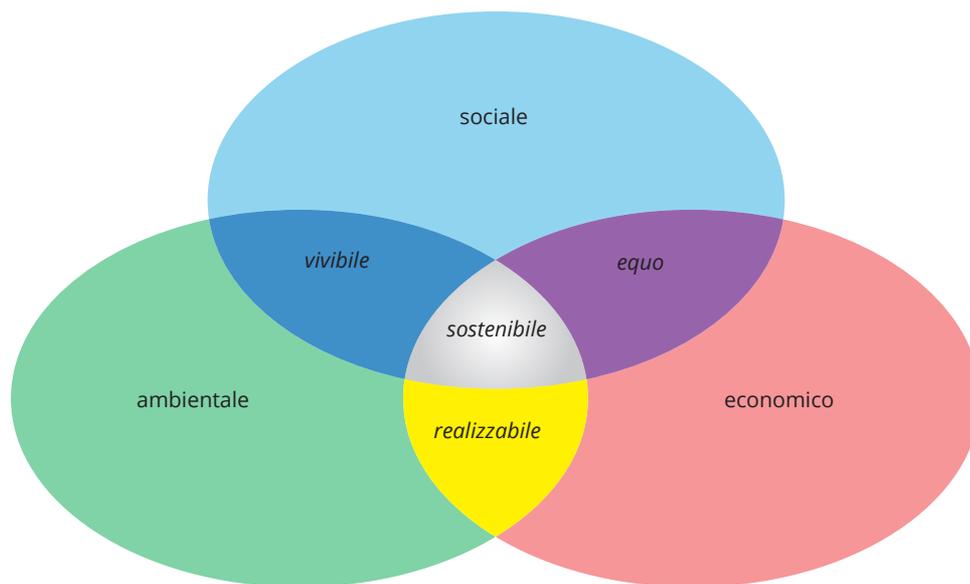
Lo schema della figura 12 evidenzia il concetto di sostenibilità in maniera un po' più articolata, cioè prendendo in considerazione tre aspetti: quello ambientale (protezione degli ambienti naturali), quello sociale (diritti e valori umani) e quello economico (circolazione di merci e denaro).

Si possono individuare delle condizioni nelle quali si intravede il compromesso tra due di questi aspetti, per esempio una situazione è vivibile quando rispetta i vincoli ambientali e quelli sociali, ma deve ambire a diventare anche economicamente sostenibile. Quando sono presenti tutti e tre i fattori, cioè il beneficio economico, il rispetto di equità sociale e la tutela dell'ambiente in senso complessivo, si parla di effettiva sostenibilità.

Prospettiva 2030

Le Nazioni Unite hanno stilato l'Agenda 2030 che fissa 17 Obiettivi principali, a loro volta sviluppati in numerosissimi obiettivi secondari.

Ognuna di queste voci in qualche modo rimanda alle questioni e alle criticità che abbiamo finora analizzato. Non si tratta, quindi, di "inventare" ma di "fare" e per questo è necessaria l'integrazione e la partnership tra i Paesi, come esplicitato dall'ultimo Obiettivo, perché il raggiungimento degli obiettivi può essere attuato solo a livello sovranazionale e intergovernativo.



 **Figura 12.** Il concetto di sostenibilità nelle sfere sociale, economica e ambientale.

Suggerimenti di lettura

Introduzione all'ecologia è una sorta di antologia degli scritti del grande alpinista e filosofo norvegese Arne Næss, uno dei pensatori più limpidi nell'identificare quella che viene chiamata la *deep ecology*, "ecologia profonda": l'ecologia deve essere anche intesa come un modo di vivere e di pensare e non solo come una branca delle scienze naturali.

Questo rimando filosofico vuole in qualche modo replicare alle critiche che ogni tanto arrivano a chi studia l'ecologia, come se mancasse a questa scienza una nobile origine culturale.

Nel libro *Non c'è più tempo*, Luca Mercalli (presidente della Società meteorologica italiana) delinea una panoramica concreta di cose che si possono fare nella vita quotidiana di tutti i giorni, anche a scuola, per assecondare una tendenza verso uno sviluppo sostenibile che corrisponda effettivamente a un'inversione della rotta rispetto ai decenni scorsi.

Jeremy Rifkin nel suo libro *Un green new deal globale*, forzando un po' le cose, ipotizza che come per altre rivoluzioni a un certo momento un processo possa subire un'accelerazione e andare verso una sua compiutezza in tempi brevi. L'autore ipotizza che entro il 2028 i combustibili fossili possano essere abbandonati del tutto; le strategie politiche puntano a farlo entro il 2050, ma è comunque una strada che non possiamo che percorrere.

Per tenersi aggiornati sulle tematiche relative alla sostenibilità con una particolare attenzione alle foreste e alla loro funzione ecologica si può seguire sui social network Giorgio Vacchiano, ricercatore della Statale di Milano e segnalato come eccellenza anche per la sua capacità comunicativa e di integrazione pluridisciplinare.

Le schede *Agenda 2030. A che punto siamo*, di Cristina Tincati, sono tratte da F. Amerini, E. Zanette, C. Tincati, *Mundus*, edizioni scolastiche Bruno Mondadori, 2020.

Progetto grafico degli interni e della copertina: Studio Dispari
Redazione: Paola Allegra, Giulia Pagliuca
Impaginazione: Giulia Maselli
Tavole illustrate: Daniele Gianni
Controllo qualità: Massimiliano Martino

Pearson supports the SDGs.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations or its officials or Member States.

Tutti i diritti riservati
© 2020, Pearson Italia, Milano - Torino

LI091901631Y

Per i passi antologici, per le citazioni, per le riproduzioni grafiche, cartografiche e fotografiche appartenenti alla proprietà di terzi, inseriti in quest'opera, l'editore è a disposizione degli aventi diritto non potuti reperire nonché per eventuali non volute omissioni e/o errori di attribuzione nei riferimenti.

È vietata la riproduzione, anche parziale o ad uso interno didattico, con qualsiasi mezzo, non autorizzata.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org

Stampato per conto della casa editrice presso Arti Grafiche Battaia – Zibido San Giacomo (MI), Italia

Ristampa

0 1 2 3 4 5

Anno

20 21 22 23

INSIEME VERSO IL 2030 | PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Le iniziative Pearson per la Sostenibilità

Pearson supporta e diffonde gli Obiettivi dell'Agenda 2030 ONU attraverso una proposta integrata, che comprende attività, video ed esercizi in tutti i nostri libri – dalla Scuola primaria alla Secondaria di primo e secondo grado – e un'offerta di formazione docenti con webinar, corsi e pubblicazioni a cura dei nostri esperti, che affrontano il tema della sostenibilità nei suoi vari aspetti e secondo diverse prospettive.

Con due progetti speciali per il social reading e la mindfulness a scuola.

PEARSON SOCIAL READING: IL PROGETTO "ORIZZONTI SOSTENIBILI"

Per la scuola Secondaria di secondo grado

"Orizzonti sostenibili" è un'antologia digitale e interdisciplinare di brani scelti per riflettere sui temi della sostenibilità e cittadinanza responsabile, con la metodologia del social reading, che consente di leggere e commentare insieme un testo tramite lo smartphone.

Per aderire al progetto: pearson.it/social-reading

IL PROGETTO "MINDFULNESS A SCUOLA"

In collaborazione con il MIUR, Pearson sta sviluppando un progetto pilota, dedicato a docenti e studenti, per l'introduzione della **mindfulness** nelle classi con l'obiettivo di accrescere il **benessere a scuola**.

Ogni giorno, un'azienda sostenibile

I nostri libri sono Ecolibri perché utilizzano **carta certificata**, imballaggi di **plastica riciclata e riciclabile**, **inchiostri naturali** e limitano l'impatto ambientale del trasporto.

Nelle nostre sedi, abbiamo attivato un **piano pro-ambiente** che riduce il consumo energetico, di carta e di plastica e potenzia la raccolta differenziata, per diventare un'azienda sempre più sostenibile.

