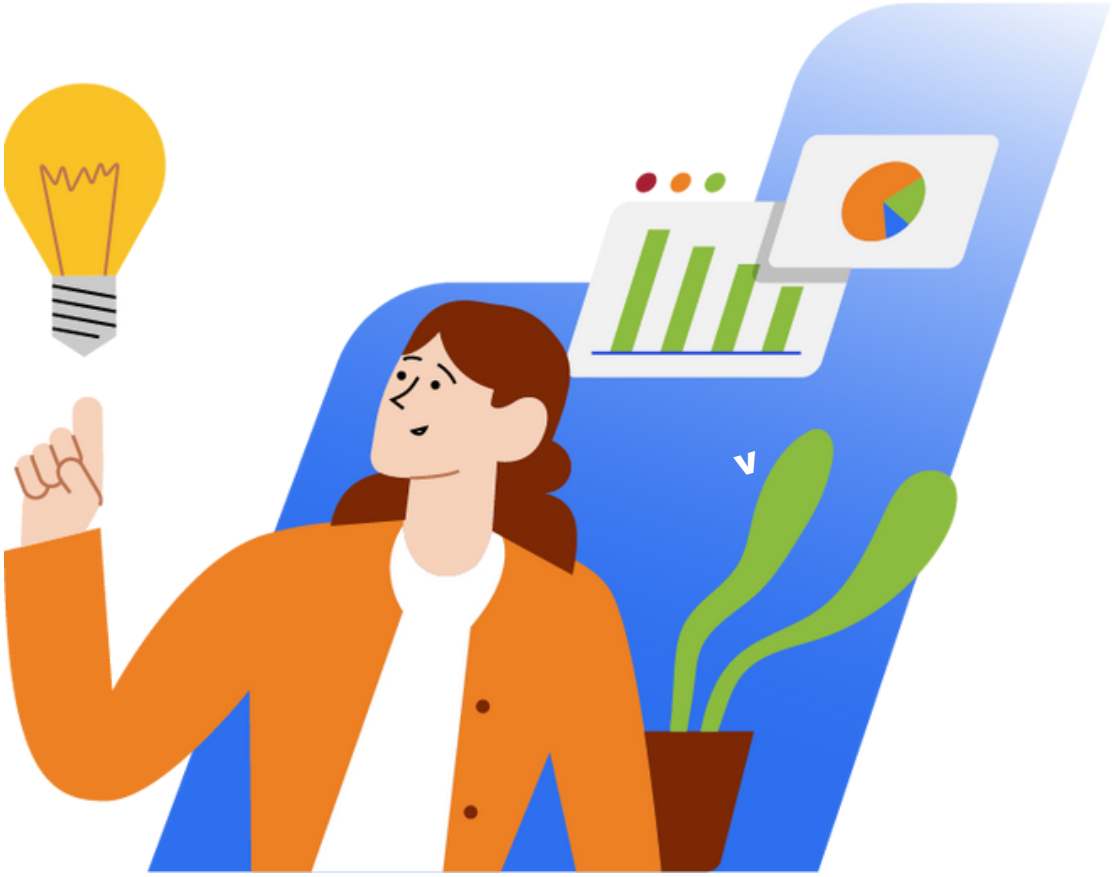
GLOSSARIO

sostenibilità ambientale e transizione ecologica

A cura di

Economia e Sostenibilità



Con il contributo di

Fondazione Compagnia di San Paolo

INTRODUZIONE

Questo glossario sulla sostenibilità e la transizione ecologica è stato realizzato da EStà - Economia e sostenibilità, nell'ambito del progetto "Next Generation You" di Fondazione Compagnia di San Paolo, per fornire alla Fondazione e agli enti selezionati dal bando uno strumento agile di conoscenza dei principali lemmi ambientali.

I lemmi sono stati scritti con rigore scientifico, ma con linguaggio accessibile anche ai non addetti ai lavori, e sono organizzati intorno a 4 categorie fondamentali:

- i principi (giustizia climatica, giustizia intergenerazionale...)
- i concetti (consumo di suolo, economia circolare…);
- gli accordi e le strategie (Accordo di Parigi; Green Deal…)
- gli strumenti (Life Cycle Assessment; Norme ISO)

Lo strumento fornisce sia un'introduzione culturale ai temi della sostenibilità e della transizione ecologica, sia un riferimento per la consultazione rapida di termini tecnici.

***EStà** è un centro indipendente e non profit di ricerca, formazione e consulenza che promuove l'innovazione nei sistemi ambientali, socioeconomici e culturali.*
Lavora con enti pubblici, terzo settore, università e centri di ricerca, fondazioni, sindacati e imprese, connettendo i loro temi alla sostenibilità e fornendo loro elementi utili per conoscere il funzionamento del contesto in cui operano, prendere decisioni e promuovere una cittadinanza attiva.

www.assesta.it

INDICE

I principi
Do no significant harm (DNSH), p. 10
Giustizia intergenerazionale - Giustizia ambientale - Giustizia climatica, p. 15
One Health, p. 24

I concetti
Biodiversità, p. 4
Cambiamenti climatici, p. 5
Consumo di suolo, p. 8
Economia circolare, p. 10
Energia fossile - Energia rinnovabile, p. 12
Inquinamento atmosferico, p. 19
Loss and Damage, p. 22
Migrazioni climatiche, p. 22
Servizi ecosistemici - Capitale naturale, p. 25
Sovranità alimentare - Sicurezza alimentare, p. 26
Spillover, p. 27
Sviluppo Sostenibile - Sostenibilità, p. 28

Gli strumenti
Acquisti Pubblici Verdi - Green Public Procurement, p. 3
Certificazioni, p. 7
Impronte ambientali, p. 18
LCA - Life Cycle Assessment, p. 21
Nature based solutions, p. 23
Norme ISO, p. 23

Accordi, Piani, strategie
Accordo (o Trattato) di Parigi, p. 3
COP (Conferenza delle Parti), p. 9
ETS - Mercati del carbonio, p. 22
Finanza sostenibile - Tassonomia verde, p. 13
Fit for 55 - Pronti per il 55%, p. 14
From Farm to Fork - Dal produttore al consumatore, p. 14
Green Deal europeo, p. 17
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), p. 20
Legge climatica europea (o Legge UE sul clima), p. 21
PNRR Missione ambiente, p. 24
Politica Agricola Comune - PAC, p. 24
Strategia Europea sulla biodiversità per il 2030, p. 27
UNEP (United Nations Environment Programme), p. 30

I LEMMI

Accordo (o Trattato) di Parigi

Nel 2015 si è registrato un avvenimento fondamentale nell'ambito di un lungo processo istituzionale, iniziato nel 1972 con la Conferenza di Stoccolma sull'Ambiente Umano e influenzato profondamente dalla successiva Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo di Rio De Janeiro del 1992. Nella capitale francese, durante una Conferenza delle Parti (COP, vedi voce) svoltasi in ambito ONU (Organizzazione delle Nazioni Unite), è stato firmato un trattato internazionale che impegna i 183 Paesi ratificanti, comprensivi di tutti i grandi inquinatori salvo l'Iran, a contenere ben al di sotto dei 2 gradi l'aumento della temperatura media planetaria rispetto al periodo preindustriale (per convenzione, l'anno di riferimento per il calcolo dell'innalzamento è il 1880) entro il 2100. Gli elementi di novità sono diversi: l'accordo è vincolante, elemento raro in ambito ONU; il numero di firmatari è ampio e comprensivo delle grandi potenze; esiste un meccanismo di coinvolgimento diretto dei singoli Stati, obbligati a presentare regolarmente piani di attuazione nazionali con target di riduzione definiti; grazie al sostegno di specifici meccanismi finanziari (definiti successivamente all'Accordo di Parigi, vedi voce Loss and Damage) anche i Paesi del Sud globale sono chiamati a contribuire allo scopo.
Ogni anno l'Accordo è valutato e aggiornato grazie a una Conferenza internazionale delle Parti (COP, vedi voce) ospitata in un Paese diverso e nell'occasione della COP 26 (2021) il limite all'aumento di temperatura è stato abbassato a 1,5 gradi.
Dall'Accordo di Parigi ha avuto origine la strategia del Green Deal europeo (vedi voce).

Acquisti Pubblici Verdi o Green Public Procurement

La Commissione Europea definisce il Green Public Procurement (GPP) come "l'approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita". Dato il peso degli acquisti pubblici, l'adozione del GPP produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della Pubblica Amministrazione. In Italia il Piano di Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP) - elaborato a seguito dell'indicazione contenuta nella Comunicazione della Commissione europea "Politica integrata dei prodotti, sviluppare il concetto di ciclo di vita ambientale" (COM/2003/0302) e in ottemperanza alla legge finanziaria 2007, e sottoposto a revisioni nel tempo - fornisce un quadro generale sul tema, definisce gli obiettivi nazionali, identifica le categorie di beni, servizi e lavori di intervento - prioritarie per gli impatti ambientali e i volumi di spesa – per le quali impostare i Criteri Ambientali Minimi (CAM). Questi ultimi sono i requisiti ambientali da rispettare nelle varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. I CAM sono stati predisposti per diverse categorie di prodotti e

servizi: solo per fare qualche esempio si tratta di arredo urbano, edilizia, ristorazione collettiva, tessile, veicoli, verde pubblico. Il *green procurement* può essere adottato anche dai privati, che possono prendere ad esempio proprio i CAM.

Biodiversità

La biodiversità (o diversità biologica) è la diversità a tutti i livelli di organizzazione biologica. Contempla quindi la varietà e numerosità degli organismi viventi animali e/o vegetali: da quella genetica (DNA) a quella delle specie di una popolazione (insieme di individui della stessa specie) o di una comunità (insieme di organismi di specie diverse che convivono in uno stesso spazio), da quella degli habitat (luogo di svolgimento di tutto il ciclo di vita di un individuo di una singola specie) a quella degli ecosistemi ("insieme degli organismi e dei fattori abiotici che sono presenti in un certo spazio fisico, nonché l'insieme di relazioni che li legano e dei processi dinamici a cui sono soggetti", Tansley, 1935). Il termine "biodiversità" è un neologismo (anni '80) creato a seguito di numerose scoperte in campo ecologico e biologico, in particolare relative agli impatti antropici sull'estinzione e rarefazione di specie/ecosistemi e all'importanza che la diversità della vita sulla Terra riveste per la sopravvivenza dell'umanità. Rappresenta un concetto rivoluzionario, ossia un nuovo modo di guardare alla Natura (Barbault, 2005).

Per valutare lo stato e la qualità della biodiversità, vengono svolte analisi a diverse scale (da uno spazio ben definito come nel caso di una foresta specifica all'intera biosfera) i cui risultati sono tradotti, a seconda degli scopi, in indicatori qualitativi e quantitativi (Odum, 1988). La biodiversità rappresenta il tema centrale della "Biologia della Conservazione" che ne studia le caratteristiche, le evoluzioni e le modalità di gestione in modo tale da mantenerla o aumentarla nel tempo (tramite per esempio piani di gestione, aree protette, misure ad hoc).

La stima della quantità di biodiversità sulla Terra è un processo in continuo aggiornamento. La diversità biologica non è distribuita uniformemente nella biosfera: il Mediterraneo, ad esempio, è uno degli oltre 200 hotspot di biodiversità individuati da un team mondiale di esperti. Dagli ultimi dati disponibili a livello globale (WWF/ZSL, Living Planet Report, 2022, report biennale giunto alla 14° edizione) emerge una situazione compromessa con la riduzione del 69% della biodiversità dei soli vertebrati, ossia mammiferi, uccelli, pesci, rettili e anfibi (tra il 1970 e il 2018) e con un particolare trend negativo progressivo riguardante la biodiversità contenuta nei corpi d'acqua dolce. Il Report evidenzia già da una decina di anni che le cause maggiormente impattanti sono: degrado/perdita di habitat, sovrasfruttamento delle specie (es. bracconaggio), introduzione di specie invasive ("alloctone", provenienti da altri ambienti), diffusione di malattie, inquinamento e cambiamenti climatici, previsti con un impatto sempre maggiore sulla biodiversità. Secondo il modello dei limiti planetari (vedi voce Sviluppo Sostenibile), infatti, la perdita di biodiversità è uno dei 9 individuati ed è stato superato già nel 2009 con gradienti superiori rispetto a quanto è stato registrato per i cambiamenti climatici (un altro dei 9 limiti).

La riduzione della biodiversità rappresenta quindi un'emergenza globale che richiede un impegno rilevante di tutti gli attori e a tutte le scale (si pensi ad esempio al problema della riduzione degli impollinatori, fortemente connesso alla produzione alimentare). La protezione della biodiversità è normata dalla Convenzione ONU per la Protezione della

Biodiversità (CBD-Convention of Biological Diversity) ratificata da 188 Paesi e dall'UE, definita insieme alla Convenzione per la lotta ai cambiamenti climatici (vedi voce) e a quella contro la desertificazione (UNCCD) nell'ambito della Conferenza mondiale dell'ONU del 1992 (Rio de Janeiro). In ottemperanza alla Convenzione, l'Europa e di conseguenza l'Italia hanno definito strategie specifiche per la protezione della biodiversità, che vengono solitamente aggiornate in linea con gli avanzamenti della Convenzione internazionale (per la Strategia Europea della Biodiversità al 2030, vedi voce).

Cambiamenti climatici

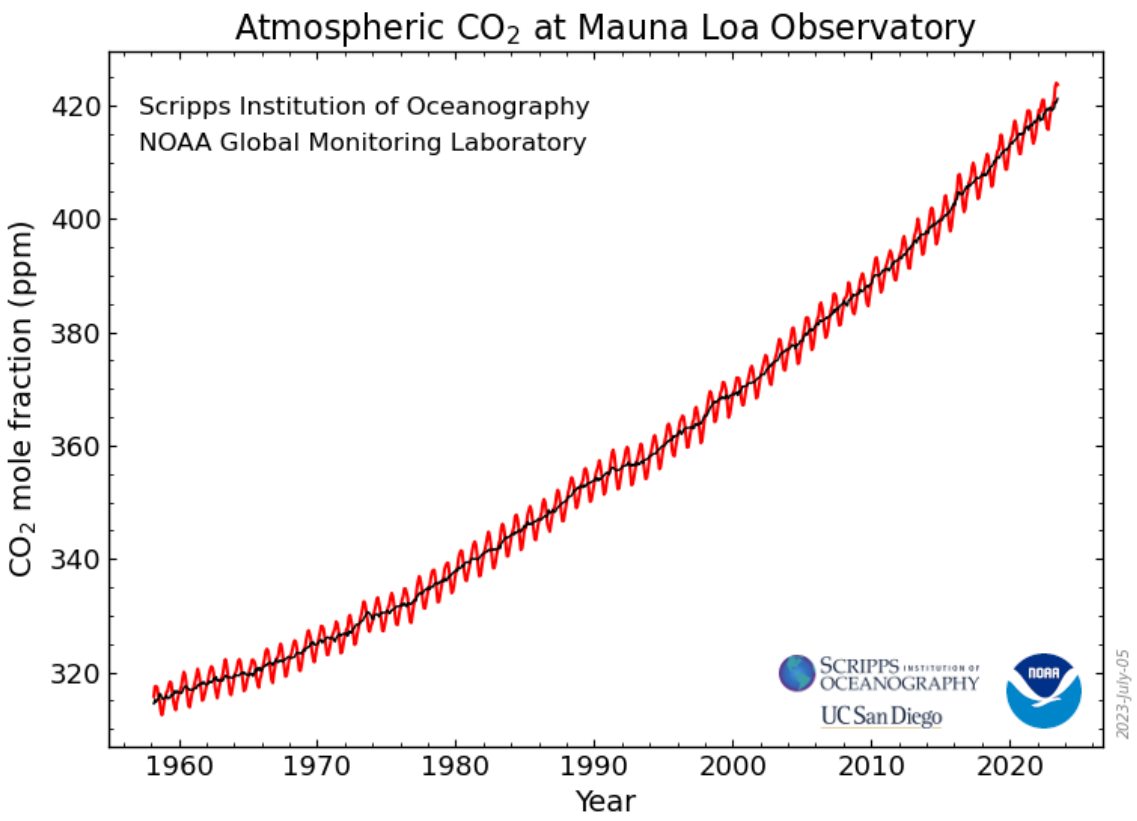
I cambiamenti climatici (in inglese *Climate change*) sono uno dei 9 limiti planetari (vedi voce Sviluppo Sostenibile). Il termine "cambiamenti climatici" in generale identifica qualunque variazione del clima planetario, le cui oscillazioni hanno sempre contraddistinto ere lontane ed età recenti. A partire dal secolo scorso, e in particolare dai suoi ultimi tre decenni, il termine si è progressivamente identificato con quello più specifico e preoccupante di "Riscaldamento globale". L'IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (vedi voce), ha infatti determinato che la tendenza alla crescita della temperatura di questo ultimo secolo non dipende dalle sole cause naturali, ma sta conoscendo una spinta decisiva e continua dall'azione delle società umane, in particolare quelle ad alto reddito.

Le cause del fenomeno sono da ricondurre all'aumento di emissione in atmosfera dei cosiddetti gas a effetto serra, o gas "climalteranti" (soprattutto anidride carbonica, metano e protossido di azoto) - GHG nella sigla inglese - la cui concentrazione crescente trattiene sul pianeta quantità sempre maggiori di calore trasmesso dal sole. Se le prime osservazioni sistematiche fatte dall'Osservatorio statunitense di Manua Loa nel 1958 rilevavano una presenza di anidride carbonica (CO_2) inferiore alle 320 parti per milione (ppm), nel 2023 questa ha raggiunto il livello di 425 (vedi immagine seguente). Il dato è particolarmente preoccupante perché la soglia dei 450 è considerata un limite oltre il quale le conseguenze globali per la qualità della vita umana diventano molto pericolose e imprevedibili (IPCC, AR5, 2014). Il motivo principale dell'aumento delle concentrazioni è legato all'utilizzo crescente di energia non rinnovabile (*in primis* combustione di materia fossile: carbone, petrolio, gas metano) per alimentare industrie, riscaldamento domestico, automobili e altri veicoli di trasporto. Un'altra ragione fondamentale dell'aumento di concentrazione è l'emissione in atmosfera di metano, tra le cui cause principali sono da annoverare le perdite nel trasporto della fonte energetica e gli effetti degli allevamenti intensivi di bovini.

Le conseguenze più importanti del riscaldamento climatico sono 5 e tutte fonti di forte preoccupazione: desertificazioni, scioglimento dei ghiacciai, aumento della temperatura e del livello di mari e oceani, ondate di calore, estensione dei fenomeni meteorologici estremi (trombe d'aria, piogge torrenziali…).

Il limite oltre il quale il riscaldamento globale varcherebbe soglie di sicurezza è previsto tra gli 1,5 e i 2 gradi di rialzo tra la temperatura media planetaria del 1880 e quella del 2100, corrispondente al raggiungimento delle 450 parti per milione di concentrazione di CO_2 in atmosfera. Oltre quel limite gli effetti sono ignoti, ma certamente di grande pericolosità, (così come avviene quando la temperatura corporea supera un certo livello di febbre). In caso l'innalzamento superi gli 1,5 gradi ad esempio scomparirebbero una serie di isole del Pacifico: oltre a Tuvalu, verranno sommerse anche le Fijii, la Micronesia, Papua Nuova

Guinea, la Polinesia francese e le Isole Cook, come denunciato alla COP 26 (Conferenza delle parti dell'ONU, 2021) di Glasgow.



Estremizzazione climatica

Tra le conseguenze del riscaldamento climatico, una delle più rilevanti riguarda le latitudini di Paesi come l'Italia. In questi climi temperati si assiste a una perdita della variabilità meteorologica tipica, a cui subentra la stazionarietà di scenari opposti, con periodi prolungati di tempo secco a cui seguono piogge molto forti e concentrate in pochi giorni. I valori medi complessivi delle precipitazioni ripartiti su un'annualità possono non variare di molto rispetto al passato, ma gli effetti sono profondamente differenti. È come se un organismo umano, anziché assumere quantità regolari di cibi e liquidi quotidiani, si sottoponesse a lunghi periodi di astinenza completa seguiti da enormi abbuffate. Nel 2021 l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO nella sigla inglese) ha calcolato che in cinquant'anni i fenomeni meteorologici estremi sono quintuplicati: se negli anni '70 nel mondo si registrava infatti una media di circa 711 disastri all'anno, dal 2010 al 2019 si è arrivati a 3.536 all'anno.

Adattamento/Mitigazione climatica

L'IPCC (2007) definisce l'adattamento come il processo attraverso cui si riduce la vulnerabilità dei sistemi naturali e umani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici effettivi o previsti: esempi di adattamento sono la forestazione *urbana* (per creare isole

climatiche dove si possa godere di temperature meno alte), o la costruzione di difese contro l'innalzamento del livello dei mari e degli oceani. Importanti strumenti per l'adattamento climatico sono le Nature based Solutions (vedi voce). La mitigazione climatica è invece definita (IPCC, 2007) come il processo attraverso cui, da una parte, si riducono le emissioni climalteranti e, dall'altra, si migliora la capacità di assorbimento delle esternalità negative causate dall'uso delle risorse. La riduzione delle emissioni si ottiene principalmente utilizzando meno energia (attraverso l'efficientamento e il risparmio energetico), e sostituendo l'utilizzo di fonti fossili (carbone, petrolio, gas metano) con fonti di energia rinnovabile (sole, vento, corsi d'acqua, scarti vegetali). L'assorbimento delle emissioni di anidride carbonica (CO_2, il gas climalterante più rilevante in termini di concentrazione) si migliora in particolare attraverso un aumento della forestazione, l'adozione dell'agroecologia e un uso del suolo che minimizzi l'artificializzazione e che, attraverso tecniche agricole adeguate (riduzione dell'aratura, copertura del suolo agricolo…), sia in grado di ridurre il rilascio della CO_2 dai terreni coltivati.

Decarbonizzazione/neutralità climatica

Il termine decarbonizzazione indica la riduzione della quantità complessiva dei gas a effetto serra, o gas "climalteranti" (soprattutto i principali, ossia anidride carbonica, metano e protossido di azoto) emessi in atmosfera. Il processo di decarbonizzazione è orientato al raggiungimento degli obiettivi espressi nell'Accordo di Parigi, rafforzati nel 2021 dalla 26° Conferenza delle Parti (COP) di Glasgow (contenimento entro 1,5 gradi dell'innalzamento medio della temperatura mondiale rispetto al 1880, entro il 2100), ulteriormente definiti dalla UE attraverso le regole che discendono dal Green Deal (vedi voce).
Il conseguimento degli obiettivi stabiliti con l'Accordo di Parigi (vedi voce) richiede di raggiungere un'emissione pari a zero di gas climalteranti entro una data predefinita, che la UE ha fissato per sé nel 2050. Poiché tuttavia non è possibile annullare completamente le emissioni, l'obiettivo di decarbonizzazione completa viene perseguito attraverso la cosiddetta neutralità climatica, ossia la combinazione tra l'azione di mitigazione (riduzione) della produzione di gas climalteranti fino a quote minime, e il contemporaneo aumento degli assorbimenti (attraverso forestazione, gestione adeguata dei terreni agricoli, etc) fino a pareggiare le quote minime emesse.

Capitale naturale (vedi Servizi Ecosistemici)

Certificazioni

Il tema della produzione e del consumo sostenibili dal punto di vista ambientale è stato affrontato principalmente tramite le certificazioni, come strumenti per migliorare le prestazioni ambientali delle attività produttive e i modelli di consumo, attraverso l'analisi, valutazione e comunicazione delle prestazioni ambientali dei prodotti e delle organizzazioni. Gli strumenti di certificazione ambientale - sviluppati a partire dagli anni '90 dalla Commissione europea, dagli Stati membri e da diverse organizzazioni internazionali - possono riassumersi nelle seguenti categorie:

- sistemi di gestione ambientale volontari (EMAS, ISO 14001) per una qualsiasi organizzazione;

- etichette di tipo I (disciplinate dalla norma ISO 14024, sono etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente riconosciuto come auditor specifico; per esempio il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL);
- etichette di tipo II (disciplinate dalla norma ISO 14021, sono etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione; per esempio "Riciclabile");
- etichette di tipo III (disciplinate dalla norma ISO 14025, sono etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA; sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile; per esempio, le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto);
- marchi ed etichettature obbligatori (per esempio l'Etichetta Energetica, documento che informa i consumatori su caratteristiche e consumi di energia di ciascun modello di elettrodomestico in vendita).

Le certificazioni ambientali più note e utilizzate sono la ISO 14001 e l'EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) - che certificano l'introduzione e l'attuazione da parte delle organizzazioni di un sistema di gestione ambientale - e la ISO 50001 - più specifica sulla realizzazione e manutenzione di un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE). Tra le etichette la più nota è l'Ecolabel, marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea che contraddistingue prodotti e servizi che, pur garantendo elevati standard prestazionali, sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita.

Consumo di suolo

Il consumo di suolo (*land take*) è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, il suolo, dovuta all'occupazione di superfici originariamente agricole, naturali o seminaturali, a causa di impermeabilizzazione (*soil sealing*) e di urbanizzazione. Si traduce quindi in un incremento della copertura artificiale del territorio, legato alle dinamiche insediative (ISPRA, 2014). Il suolo è una componente ambientale non rinnovabile (rispetto alle tempistiche della vita umana), oltre a essere un bene comune spesso non adeguatamente conosciuto, valorizzato e protetto. Con il termine "suolo" si intende lo strato superiore della crosta terrestre (molto sottile rispetto al raggio terrestre), costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Esso rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera (Previtali, 1984). Svolge servizi ecosistemici (vedi voce) fondamentali in quanto, oltre a essere un ecosistema complesso, sostiene altri ecosistemi e le produzioni agricole, è in grado di sequestrare la CO_2, di regolare il ciclo idrico (ad esempio, filtra le acque meteoriche) e dei nutrienti, supporta fisicamente le attività antropiche e caratterizza i paesaggi. Le problematiche relative al consumo di suolo quindi hanno relazioni non solo con le trasformazioni territoriali ma anche con gli impatti sulla biodiversità (vedi voce) - quella del suolo e quella esistente sulla sua superficie -, oltre ad avere forti collegamenti con le strategie di mitigazione e

adattamento ai cambiamenti climatici (vedi voce), con la tutela del suolo agricolo e del paesaggio. Per una serie di altri termini legati al tema di consumo di suolo, si rimanda alla pagina dedicata alle Definizioni di ISPRA.
In Italia l'8% circa del territorio è impermeabilizzato (percentuale rilevante visto che il territorio della penisola è prevalentemente montuoso e collinare) e una porzione molto più ampia è interessata da fenomeni di degrado (es. compattamento, usi intensivi dei suoli, etc), di desertificazione e di frammentazione delle aree naturali, con considerevoli danni ecologici, climatici ed economici. Dopo un rallentamento durante gli anni della crisi economica (2007-2008), il consumo di suolo è ripreso raggiungendo nel 2021 un tasso di più di 2,2 mq al secondo, ossia 19 ha al giorno (CITE, 2022). Tale fenomeno sfiora i 70 kmq di nuove coperture artificiali in un anno (valore più alto degli ultimi dieci anni) ed è concentrato soprattutto nelle zone periurbane e urbane, lungo le infrastrutture lineari (ad esempio, per il diffondersi di grandi centri di logistica) e nelle aree costiere e di pianura. Una crescita delle superfici artificiali solo in parte compensata dal ripristino di aree naturali, pari nel 2021 a 5,8 kmq, quota del tutto insufficiente per raggiungere l'obiettivo di azzeramento del consumo di suolo netto (ISPRA/SNPA, 2022). L'Italia è inoltre al primo posto in Europa per perdita di suolo dovuta a erosione idrica, spiegabile con le elevate pendenze del nostro territorio associate ad alti valori nell'erosività delle piogge, conseguenza di precipitazioni intense e concentrate in particolare a seguito di lunghi periodi siccitosi (ISPRA/SNPA, 2022). Le perdite economiche associate all'incremento dell'erosione dei suoli sono stimate nel periodo 2012-2018 fino a 146 milioni di euro (Comitato per il Capitale Naturale, 2021).
L'Europa nel 2011 si è posta l'obiettivo non vincolante del consumo netto di suolo pari a zero entro il 2050 (Commissione Europea, Tabella di marcia per un'Europa efficiente nell'uso delle risorse), così come quello della riduzione dell'erosione del suolo e dell'aumento del contenuto di sostanza organica (fondamentale per la fertilità e per lo stoccaggio di carbonio in risposta ai cambiamenti climatici). E' stato necessario però attendere il 2021, a seguito delle previsioni del Green Deal (vedi voce), per l'approvazione della "Strategia europea per la conservazione dei suoli al 2030" (COM(2021) 699 final) che dichiara che i "suoli sani contribuiranno al raggiungimento della neutralità climatica". Solo recentemente (5/07/2023) è stata definita la proposta di Direttiva per il monitoraggio e la resilienza del suolo (COM(2023) 416 final) che, una volta approvata, sarà vincolante per gli Stati membri. In Italia sono state presentate numerose proposte di legge sul consumo di suolo che però, purtroppo, non hanno portato a un testo normativo approvato ad oggi. Tale norma è ritenuta da più parti un atto urgente e cruciale per affrontare la transizione ecologica e climatica del territorio italiano.

COP (Conferenza delle Parti)
Le COP (acronimo di *Conference of the Parties* - Conferenze delle Parti) rappresentano gli organi di gestione delle Convenzioni delle Nazioni Unite (per esempio sui cambiamenti climatici, sulla biodiversità, vedi voci). Le COP sono partecipate dai rappresentanti (spesso i leader) dei Governi degli Stati, delle Confederazioni di Stati, dell'Unione Europea, etc, che hanno ratificato le Convenzioni ONU di riferimento (le "Parti") e sono organizzate tramite vertici internazionali, di solito annuali (ad eccezione del 2020 a causa della pandemia nel caso delle COP sul clima). Tali riunioni sono numerate in ordine progressivo dalla prima

conferenza realizzata e assumono il nome della sede di svolgimento che cambia di volta in volta (scelta tra i Paesi firmatari della Convenzione originaria, Stati che assumono la Presidenza del vertice). Le riunioni si sviluppano su più giorni nell'ambito dei quali, dopo un percorso negoziale (supportati da funzionari ed esperti tecnici con mandato da parte dei rappresentanti dei Governi, i cosiddetti *sherpa*), viene approvato un Piano di implementazione o altro documento decisionale che aggiorna gli impegni previsti dalle Convenzioni ONU di partenza (contenuti e dati, monitoraggio e valutazione rispetto alla COP precedente, target, finanziamenti, etc) e invita le Parti a procedere per dare attuazione alle decisioni assunte.

Dal produttore al consumatore (vedi From Farm to Fork)

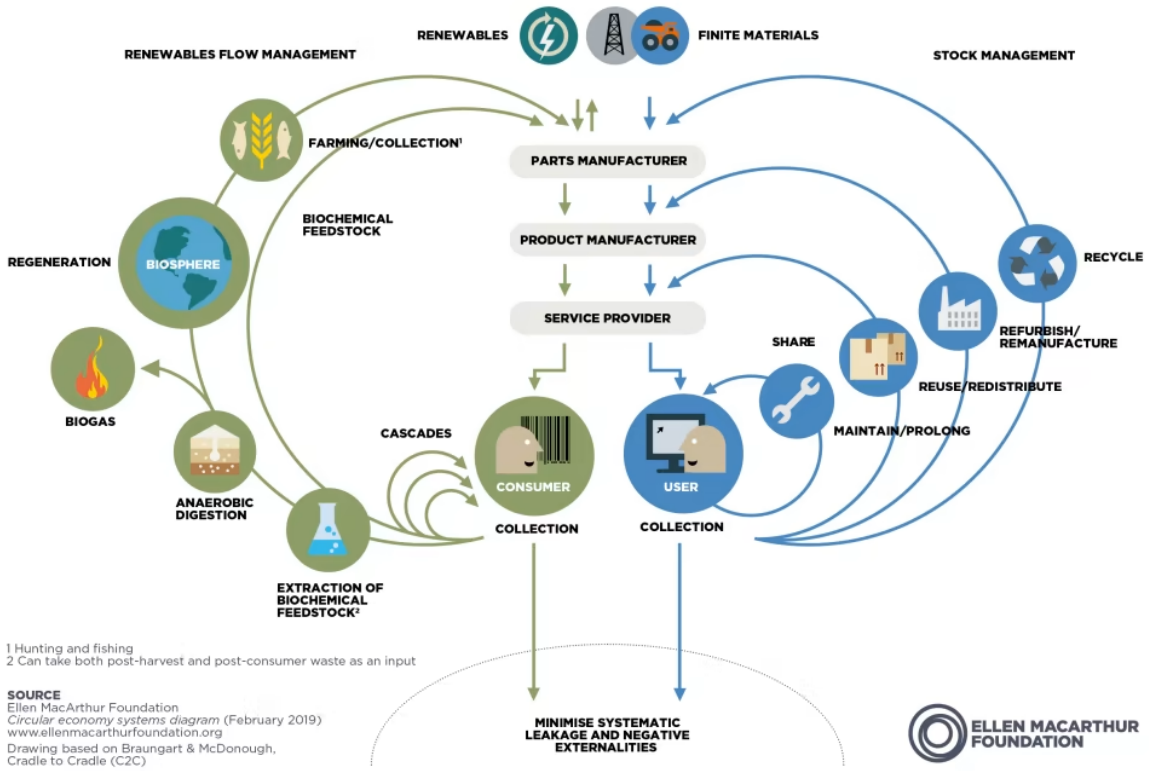
Do No Significant Harm (DNSH)

Il principio DNSH è l'acronimo di *Do No Significant Harm*, ossia non arrecare danni significativi (o "non nuocere significativamente"), intendendo tali danni o nocumento rispetto agli obiettivi ambientali. Già citato all'interno del Regolamento Europeo sugli Investimenti sostenibili del 2020 (Reg. UE 2020/852, vedi anche voce Finanza sostenibile/Tassonomia in merito agli ambiti di applicazione/obiettivi ambientali del DNSH), è stato adottato dall'Unione Europea come criterio di base di ogni finanziamento di soggetti pubblici o privati nell'ambito del Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (DRR, pilastro centrale del Next Generation EU) tramite apposita Comunicazione che ne specifica gli orientamenti tecnici di applicazione (COM (2021/C) 58/01). La finalità è quella di sostenere attraverso il DRR interventi (nell'ambito dei PNRR nazionali) che contribuiscano ad attuare l'Accordo di Parigi e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, in coerenza con il Green Deal europeo (vedi voci relative). La conformità al principio DNSH è delegata agli Stati membri che ne devono dimostrare il rispetto in merito al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'art. 17 del Reg. UE 2020/852 sopra indicato (6 obiettivi ambientali) e ai "criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale (Reg. Delegato UE 2021/2039). Inoltre, i Piani nazionali di Ripresa e Resilienza devono includere interventi che concorrono per il 37% delle risorse alla transizione ecologica (Italia Domani/PNRR, Presidenza del Consiglio dei Ministri). In Italia, secondo la Guida Operativa aggiornata che il Ministero dell'Economia e delle Finanze ha recentemente pubblicato (2022), il DNSH richiede l'adozione obbligatoria dei Criteri Ambientali Minimi – CAM (vedi voce Acquisti Pubblici Verdi) nelle procedure di gara pubbliche che riguardano tutte le Missioni del PNRR (nel complesso, circa 191 miliardi, integrati con fondi nazionali, vedi voce). La Guida contiene schede tecniche dedicate a supportare le Pubbliche Amministrazioni ad applicare il principio DNSH.

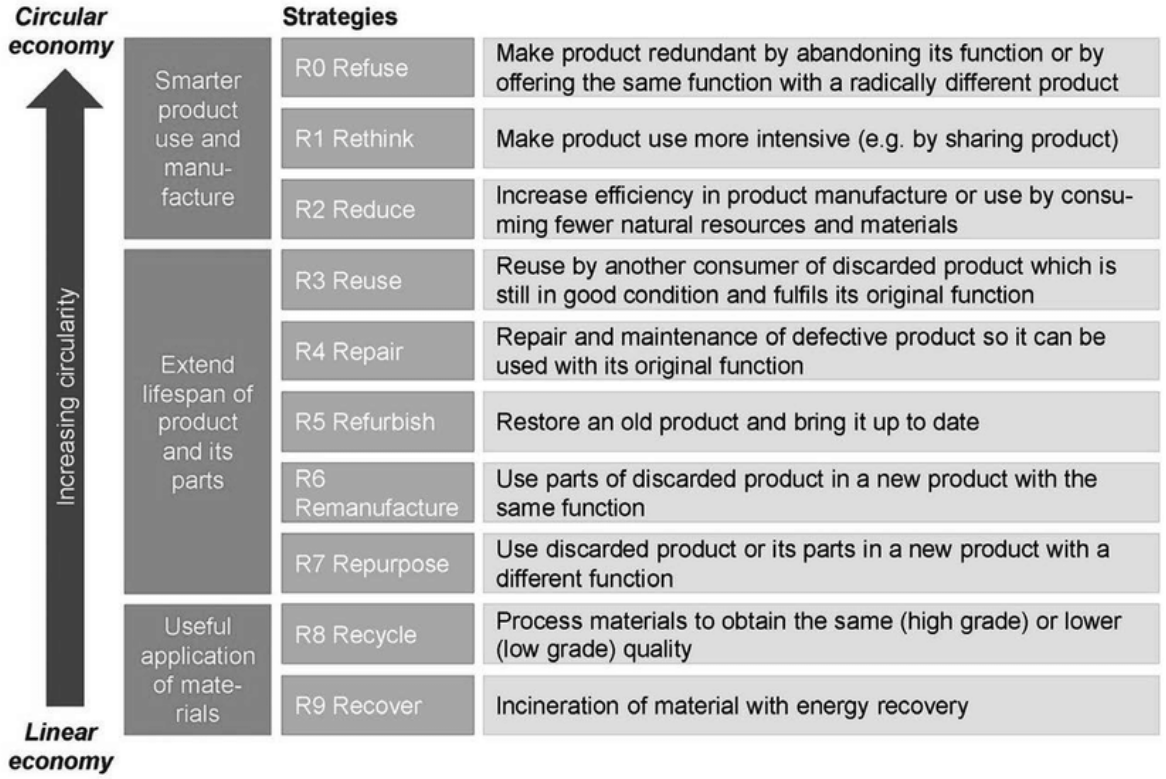
Economia circolare

Rappresenta l'alternativa al modello di produzione e consumo cosiddetto lineare (take, make, waste), basato sulla crescita continua in termini di sfruttamento delle risorse naturali, domanda di energia, produzione di scarti e utilizzo del territorio. Al termine economia

circolare vengono date numerose definizioni, elaborate da istituzioni, università, centri di ricerca, aziende e operatori/attivisti. Al di là delle differenze, tutte concordano sul fatto che l'economia circolare rappresenti un paradigma teso a ridurre il prelievo di risorse naturali, massimizzandone l'efficienza dell'utilizzo in una duplice dimensione. A monte, si tratta di aumentare la produttività nei processi di produzione e consumo, riducendo gli sprechi e mantenendo il più possibile il valore dei prodotti e dei materiali; a valle, occorre evitare che tutto ciò che ancora intrinsecamente possiede una residua utilità venga smaltito in discarica e sia invece recuperato e reintrodotto nel sistema economico. Questi due aspetti costituiscono il cuore dell'economia circolare che mira - essenzialmente attraverso l'innovazione tecnologica e una migliore gestione dei processi - a rendere le attività economiche più efficienti e meno impattanti per l'ambiente. Il risultato auspicato della transizione verso la circolarità è quindi il superamento dell'attuale modello di produzione e consumo, disaccoppiando crescita economica e pressione ambientale, rallentando, restringendo e chiudendo i cicli delle risorse materiali - che devono basarsi il più possibile su energia rinnovabile e materiali non tossici.
Due sono gli schemi più famosi relativi all'economia circolare: il primo è il diagramma a farfalla (vedi immagine seguente) della Ellen MacArthur Foundation (EMAF), in cui si rappresentano i due cicli fondamentali connessi alla circolarità, ovvero il ciclo tecnico in cui i prodotti vengono riutilizzati, riparati, rigenerati e riciclati e il ciclo biologico, in cui i materiali biodegradabili vengono restituiti alla biosfera attraverso processi come il compostaggio e la digestione anaerobica.



Il secondo è il modello delle R (vedi immagine seguente), che vanno generalmente da 3 a 10 (ma in alcuni casi arrivano a 38) che sostituisce il concetto di fine vita con la riduzione, il riutilizzo alternativo, il riciclo e il recupero dei materiali nei processi di produzione/distribuzione e consumo (Kirchherr *et al.* 2017).



Energia fossile - Energia rinnovabile

L'energia che sostiene i cicli di produzione e consumo delle economie industrializzate è di origine prevalentemente fossile. La combustione di fonti fossili quali carbone, petrolio e gas metano per produrre energia termica è infatti alla base delle grandi produzioni industriali (acciaierie, cementifici oltre a produzioni di ceramica, di vetro…) così come dei consumi privati (riscaldamento delle case, uso delle automobili…). L'energia da fonte fossile pone tuttavia due ordini di problemi: da una parte è la maggior responsabile del cambiamento climatico, in quanto la combustione di carbone, petrolio e gas metano libera immediatamente in atmosfera le grandi concentrazioni di CO_2 accumulate dalla natura in processi lunghi milioni di anni; dall'altra parte la sua estrazione è fortemente impattante sugli equilibri ambientali e sociali, poiché la quantità di fonti facilmente accessibili è presente in aree limitate e tende a diminuire nel tempo. Sommando l'utilizzo per combustione con quello per la produzione elettrica, in Italia nel 2021 l'80,6% dell'energia consumata è di fonte fossile (ISPRA, 2023).

L'energia rinnovabile è utilizzata già da prima delle rivoluzioni industriali. Il ricorso a fonti che non si esauriscono a causa del loro uso è infatti antichissimo (si pensi al vento e all'acqua per azionare mulini ed altre macchine). Oggi la tecnologia permette di servirsi delle fonti rinnovabili non solo per scopi meccanici, ma anche per produrre energia termica e,

soprattutto, energia elettrica la cui trasportabilità offre grandi vantaggi. Oltre all'acqua e al vento, il sole in particolare ha assunto un ruolo centrale, grazie alla grande e pressoché inesauribile offerta di alimentazione per pannelli fotovoltaici e impianti termici. I costi continuamente decrescenti delle fonti rinnovabili, il loro impatto molto ridotto rispetto alle alterazioni climatiche, la disponibilità allargata oltre le aree limitate in cui si trovano le fonti fossili, le rendono un caposaldo necessario per la transizione ecologica. I problemi principali con cui sono chiamate a misurarsi sono il miglioramento dei sistemi di accumulo (le fonti non sono continuamente disponibili), la riduzione dell'impatto ecologico della produzione e dello smaltimento delle batterie, l'impatto paesaggistico di alcuni impianti (comunque molto inferiore a quello degli impianti per la produzione di energia fossile).
Sommando l'utilizzo per combustione (si tratta di quantità limitate di biomasse) con quello per la produzione elettrica da sole, vento e acqua, in Italia nel 2021 il 19,4% dell'energia consumata risulta provenire da fonte rinnovabile (ISPRA, 2023).

ETS - Emission Trading System (vedi Mercati del carbonio)

Finanza sostenibile - Tassonomia verde
In generale la finanza sostenibile è l'applicazione del concetto di sviluppo sostenibile all'attività finanziaria. La finanza sostenibile si caratterizza in particolare per il suo orientamento alla creazione di valore nel medio-lungo periodo in ambito sociale e ambientale, oltre che economico. Da un punto di visto strategico e normativo l'Unione Europea ha usato il concetto per porre le basi di una finanza che sostenga le attività economiche dirette al raggiungimento degli obiettivi climatici e ambientali. A questo scopo la Commissione Europea inizialmente ha costituito un gruppo di esperti (High-Level Expert Group on Sustainable Finance - HLEG) con il compito di elaborare raccomandazioni funzionali allo sviluppo della finanza sostenibile. Nel 2018 l'HLEG ha elaborato il Report finale intitolato "Financing a sustainable European economy", da cui, nello stesso anno, ha avuto origine il primo Piano d'Azione per finanziare la crescita sostenibile.
Nel 2021 la Commissione europea ha adottato una nuova strategia per la finanza sostenibile il cui punto di partenza è la Tassonomia dell'UE per le attività sostenibili, introdotta dal Regolamento europeo 2020/852. Poiché il raggiungimento della neutralità climatica al 2050 insieme ad investimenti pubblici richiede anche l'intervento di investimenti privati, la cosiddetta "Tassonomia verde" stabilisce un sistema di classificazione destinato a fornire alle imprese e agli investitori un linguaggio comune in tutta l'Unione per identificare le attività economiche sostenibili, in funzione della loro capacità di perseguire l'obiettivo della neutralità climatica. Il Regolamento europeo contiene tre criteri fondamentali perché un'attività possa considerarsi allineata alla Tassonomia verde: 1) contribuire a uno o più degli obiettivi di sostenibilità (mitigazione, adattamento, protezione dell'acqua e delle risorse marine, economia circolare, prevenzione e controllo dell'inquinamento, protezione della biodiversità), 2) non creare danno significativo (do no significant harm, o DNSH, vedi voce) a questi stessi obiettivi, 3) avere un certo livello di salvaguardie sociali. Grazie all'azione del Technical Expert Group on Sustainable Finance le 70 principali attività economiche europee, responsabili del 93% delle emissioni climalteranti, sono state vagliate e per ognuna di esse

sono stati stabiliti i criteri tecnici affinché possano rientrare in una delle quattro categorie sintetizzate nell'immagine seguente (elaborata dal Forum per la Finanza sostenibile, 2020).
Dopo un intenso dibattito, e contro il parere del mondo ambientalista, nel corso del 2022 l'UE ha deciso di inserire il gas metano e l'energia nucleare tra le tecnologie ammissibili all'interno della Tassonomia verde.

I tipi di attività economiche incluse nella tassonomia

Attività già **"low carbon"** Emissioni di carbonio basse, zero o negative Compatibili con un'economia neutra in emissioni	Criteri stabili e a lungo termine	• Energia rinnovabile • Trasporto a zero emissioni • Riforestazione
Attività **in transizione** … verso un'economia neutra in emissioni entro il 2050	Criteri soggetti a revisione periodica e probabile inasprimento	• Ristrutturazione degli edifici • Produzione di cemento • Veicoli ibridi (auto <50gCO2e/km)
Attività **abilitanti** … che permettono riduzioni di emissioni in altre attività	Criteri talvolta stabili, talvolta soggetti a revisione periodica	• Produzione di turbine eoliche • Installazione di caldaie efficienti in edifici
Adattamento ai cambiamenti climatici	Criteri basati sul processo applicabili a qualunque attività	• Qualunque attività (se non arreca un danno significativo ad altri obiettivi ambientali)

Fit for 55 (Pronti per il 55%)
Il pacchetto Fit for 55 dell'Unione europea (Pronti per il 55%) è un insieme di provvedimenti normativi obbligatori per i singoli Stati, che specificano gli interventi adatti a diminuire del 55%, entro il 2030, la quantità di gas climalteranti rispetto ai livelli del 1990. Il più noto tra questi provvedimenti è quello che impone, a partire dal 2035, il divieto di vendita (non di circolazione) di automobili e furgoni nuovi alimentati in modo tradizionale, ossia alimentati dalla combustione di derivati del petrolio (benzina o diesel); il provvedimento lascia spazio solo a tecnologie a emissioni vicine allo zero in fase di circolazione, quali i carburanti sintetici (compreso l'idrogeno verde) e a mezzi alimentati dalle batterie elettriche. Oltre a questo, il pacchetto Fit for 55 prevede interventi ulteriori sul sistema dei trasporti e, tra gli altri, provvedimenti relativi agli edifici, alla produzione agricola, al consumo di suolo, alla gestione dei rifiuti, all'introduzione di una tassa sui beni importati da paesi che hanno normative climatiche meno severe rispetto alla UE (cosiddetta Carbon Tax), al meccanismo di scambio di quote emissive tra industrie (cosiddetto ETS: Emission Trade System, vedi voce Mercati del carbonio).

From Farm to Fork (Dal produttore al consumatore)
La strategia europea From Farm to Fork (2020), elemento essenziale del Green Deal, "affronta in modo globale le sfide poste dal conseguimento di sistemi alimentari sostenibili, riconoscendo i legami inscindibili tra persone sane, società sane e un pianeta sano". Affronta

tutte le fasi della filiera alimentare, dalla sostenibilità della produzione, trasformazione, commercio e consumo fino alla riduzione delle perdite e degli sprechi alimentari. Le tematiche affrontate dalla strategia sono ad ampio spettro, per esempio: il sequestro del carbonio da parte di agricoltori e silvicoltori; la bioeconomia circolare (produzione di energia rinnovabile da parte degli agricoltori tramite digestori anaerobici per la produzione di biogas da rifiuti e residui agricoli); l'uso di pesticidi e l'eccesso dei nutrienti (in particolare azoto e fosforo); le emissioni di gas a effetto serra (da contrastare promuovendo l'immissione sul mercato di additivi per mangimi sostenibili e innovativi e la riduzione della dipendenza da materie prime per mangimi critiche - es. soia coltivata su terreni disboscati); il benessere animale; l'agricoltura biologica; le pratiche commerciali e di marketing responsabili; gli imballaggi alimentari.
I target quantitativi indicati dalla strategia per il 2030 sono: ridurre le perdite di nutrienti di almeno il 50%, garantendo nel contempo che non si verifichi un deterioramento della fertilità del suolo (ciò ridurrà l'uso dei fertilizzanti di almeno il 20%); raggiungere almeno il 25% della superficie agricola dell'UE investita ad agricoltura biologica; ridurre l'uso e il rischio complessivi dei pesticidi chimici del 50% e l'uso dei pesticidi più pericolosi del 50%; ridurre del 50% le vendite di sostanze antimicrobiche per gli animali di allevamento; dimezzare lo spreco alimentare pro capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori.

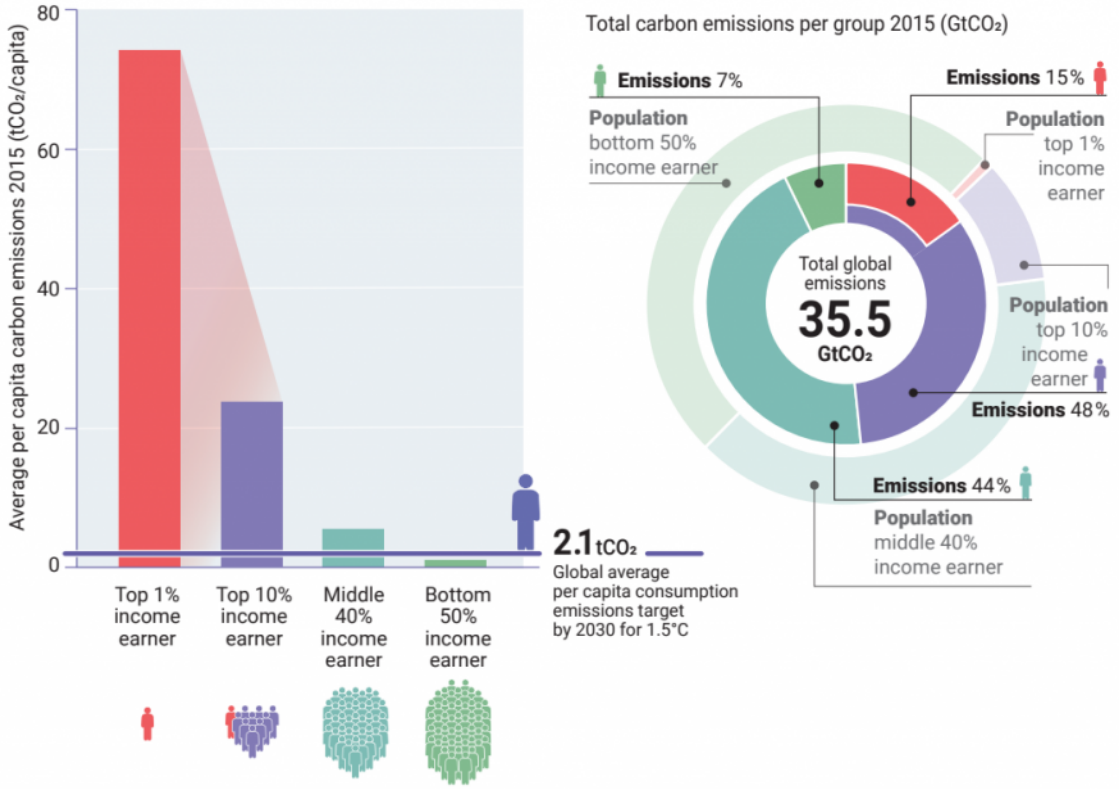
Giustizia intergenerazionale, Giustizia Ambientale, Giustizia climatica
I temi della giustizia (in senso lato), dell'equità e dei diritti umani sono stati in particolare trattati nell'ambito delle scienze dello sviluppo. Al proposito, Amartya Sen (indiano, premio Nobel 1998 per l'economia) ha in particolare approfondito il rapporto tra globalizzazione, movimenti sociali, disuguaglianze e asimmetrie (tra soggetti e territori), che mostrano una dinamica sempre più in aumento almeno dagli anni '90 (Amartya Sen, 1992 e 2002). Il recente periodo del Covid-19 inoltre ha comportato un'amplificazione rilevante di disuguaglianze e asimmetrie, rendendole maggiormente palesi ed evidenziando il fatto che le crisi (di qualsiasi origine e caratteristiche siano) influiscono su di esse, rendendo entrambe più marcate.
Il tema della giustizia, in particolare quella interpretata con accezione sociale, viene declinato in varie modalità specifiche, a seconda della prospettiva di analisi assunta e delle evidenze scientifiche che fanno emergere connessioni causali ed effetti. In primo luogo, assumendo una narrazione cronologica, si cita la cosiddetta "giustizia intergenerazionale" che è stata direttamente inserita nel concetto definitorio dello sviluppo sostenibile già dalla Commissione Brundtland nel report "Our common future" (1987): per sviluppo sostenibile (vedi voce) si intende infatti "far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere alle loro". Le generazioni future infatti non hanno responsabilità sui danni all'ambiente causati dalle precedenti generazioni. Anche nella Laudato sì di Papa Francesco, la giustizia tra le generazioni assume un ruolo rilevante tanto da essere una finalità della cosiddetta "ecologica integrale" (ossia ecologia ambientale, economica, sociale e culturale, chiave complessiva per affrontare la transizione ecologica giusta).
Successivamente è emerso il concetto di "giustizia ambientale" che è un principio al quale si ispirano movimenti, associazioni e ONG (Organizzazioni Non Governative) per la difesa dei

diritti umani e che riconoscono l'ambiente come elemento di equità e giustizia sociale distributiva (partendo dalla constatazione della diseguale distribuzione del danno ambientale). Tale concetto si è affermato negli Stati Uniti a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso grazie a una mobilitazione contro una discarica di rifiuti tossici in North Carolina. A partire dai primi anni 2000, la giustizia ambientale è stata oggetto di interesse anche da parte di diverse agenzie delle Nazioni Unite, da un lato, e da parte di ONG attive in Africa, Asia e America Latina (oggetto di advocacy, denuncia, etc). Nel 2002, infatti, in occasione del secondo Summit mondiale sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg, alla connotazione di difesa dall'ingiustizia sociale, si aggiunse la connotazione di difesa delle comunità locali dal depauperamento di risorse naturali, causato da imprese statali e private. Il principio di giustizia ambientale oggi si traduce in azioni volte ad affermare il diritto delle popolazioni indigene e delle comunità storicamente insediate nei territori a esercitare il pieno controllo sulla terra, acqua, foreste e fonti energetiche in termini di accesso e distribuzione, di ripartizione dei proventi, di compensazione per i danni subiti. Per approfondimenti sul tema si rimanda all'economista ecologico Joan Martínez-Alier (2009, 2023) che insieme a numerose associazioni ha fondato l'Atlante della giustizia ambientale dove sono mappati e descritti quasi 4000 casi a livello mondiale (categorizzati secondo il tema intorno al quale si è rilevata l'assenza di giustizia ambientale, ad esempio relativi all'estrazione mineraria, agli impianti energetici, alla conservazione della biodiversità quando ad esempio implica la delocalizzazione di comunità, etc).

Più recentemente e in particolare a partire dalla COP15 di Parigi (vedi voce Accordi di Parigi), la "giustizia climatica" sta riscuotendo sempre più interesse, configurandosi come una categoria specifica della giustizia ambientale. Essa è nata in particolare dalla seguente considerazione: gli Stati più colpiti dai cambiamenti climatici non equivalgono a quelli che hanno contribuito maggiormente alla creazione di questi fenomeni (si pensi ad esempio alle piccole isole che sono minacciate dall'innalzamento del livello del mare), evidenziando una responsabilità notevolmente differenziata (vedi immagine di seguito tratta da Unep, 2020). Secondo il parere degli esperti, inoltre, le disuguaglianze causate dai cambiamenti climatici si aggraveranno sempre di più, a scapito delle comunità più povere e delle fasce più vulnerabili (ad esempio le donne, i bambini, gli anziani, i lavoratori agricoli, etc). Partendo da queste considerazioni, i Paesi del Sud Globale, movimenti e ONG hanno richiesto a gran voce nell'ambito delle varie COP l'assunzione delle responsabilità dei Paesi ad alto reddito, richiedendo un sostegno economico per supportarli nella transizione climatica (fondo Loss and damage, vedi voce). La giustizia climatica è stata riconosciuta anche nell'ambito dell'ultimo rapporto dell'IPCC (WGII, 2023) ove viene definita "comprendente generalmente tre principi: la giustizia distributiva, che si riferisce alla ripartizione degli oneri e dei benefici tra gli individui, le nazioni e le generazioni; la giustizia procedurale, che pone l'attenzione su chi decide e partecipa al processo decisionale; e il riconoscimento (rispetto di base, impegno ed equa considerazione) delle diverse culture e prospettive".

L'ingiustizia climatica infatti non riguarda solo il rapporto tra gli Stati ma viene rilevata anche al loro interno e in particolare nell'ambito delle città ove le comunità più povere non solo sono le più colpite dagli effetti dei cambiamenti climatici ma anche non beneficiano di misure di adattamento e/o di attenuazione di tali effetti. Le fasce di popolazione a basso reddito infatti sono situate nelle periferie, spesso non oggetto di interventi ad esempio per

contrastare le isole di calore, e sono sempre più oggetto di povertà energetica, non potendo quindi permettersi il condizionamento dell'aria: tutti questi aspetti si configurano quindi come una vera e propria segregazione socio-spaziale o "apartheid ambientale" (Bini 2020).



Green Deal europeo

Il Green Deal (o Patto verde) europeo nasce nel novembre 2019 quando il Parlamento europeo ha dichiarato l'emergenza climatica, chiedendo alla nuova Commissione, presieduta da Ursula Von Der Leyen, di assicurare che tutte le sue nuove proposte siano in linea con l'obiettivo stabilito nell'Accordo di Parigi (vedi voce), e precisato alla Conferenza delle Parti (COP) di Glasgow nel 2021, di limitare il riscaldamento globale al di sotto di 1,5° C e ridurre in modo significativo le emissioni di gas a effetto serra. La Commissione europea ha presentato allora il Green Deal europeo, la tabella di marcia per raggiungere la neutralità climatica (vedi voce decarbonizzazione/neutralità climatica) in Europa entro il 2050. Il Green Deal vuole combinare il traguardo ambientale con un traguardo economico - dissociare l'aumento della ricchezza dall'aumento delle emissioni climalteranti (*decoupling*), dando all'Europa la guida di una nuova rivoluzione industriale - e con un traguardo sociale - non lasciare nessuno indietro, ossia prevedere misure economiche a favore di territori e gruppi sociali costretti dalla transizione climatica ad affrontare spese al di là delle loro possibilità immediate. Il Green Deal ha individuato alcuni settori prioritari di intervento - i trasporti, l'energia, la ristrutturazione degli edifici, il sistema cibo (vedi voce From Farm to Fork), ha previsto strumenti finanziari e fiscali per la sua realizzazione, e si è dotato di una Legge climatica (vedi voce) per rendere vincolanti i suoi obiettivi generali.

Green Public Procurement (vedi Acquisti Pubblici Verdi)

Impronte ambientali

Le impronte ambientali sono indicatori di sintesi che consentono di rappresentare in modo aggregato e semplice gli impatti ambientali legati a determinati prodotti e servizi (ma anche ad una organizzazione, evento o singolo individuo). Il termine "impronta" si riferisce al fatto che dietro al consumo di un bene o di una risorsa si nasconde un quantitativo più o meno evidente di risorse che nel tempo si sono direttamente o indirettamente "accumulate" nel prodotto stesso. Tale impronta è espressa quindi mediante indicatori che contabilizzano tutti gli input (acqua e suolo) che concorrono alla formazione di un prodotto o gli output (gas serra) che ne derivano lungo tutto il ciclo di vita.

L'impronta del carbonio o *carbon footprint* è uno degli indicatori più usato nelle attività di divulgazione pubblica relative agli impatti ambientali di un prodotto, servizio o processo, soprattutto a causa della sua semplicità in termini di comunicazione e comprensione. È un indicatore che misura l'impatto, in termini di emissione di anidride carbonica equivalente (chili o tonnellate di CO_2eq), associato alla produzione di un bene o di un servizio lungo l'intero ciclo di vita del sistema indagato. Per calcolarlo vengono sempre considerate le emissioni di tutti i gas a effetto serra a prescindere che abbiano o meno un contenuto di carbonio; l'impatto di ciascuno di essi viene convertito in un valore di CO_2 equivalente utilizzando il Global Warming Potential (GWP). Questo fattore di conversione tiene conto sia del tempo di vita di una molecola in atmosfera, sia del suo potere climalterante rispetto a quello dell'anidride carbonica (CO_2). I GWPs dei vari gas serra vengono definiti dall'IPCC (vedi voce): secondo le più recenti stime il protossido d'azoto (N_2O) e il metano (CH_4) sono gas serra rispettivamente 273 volte e 34 più potenti della CO_2. A livello internazionale il calcolo dell'impronta di carbonio è regolato dalla norma UNI EN ISO 14067:2018.

L'impronta idrica o *water footprint* è l'indicatore che misura (in litri o metri cubi) la quantità d'acqua dolce consumata e inquinata per produrre un bene o un servizio, considerando tutte le fasi del suo ciclo di vita. Questo indicatore è definito anche "contenuto d'acqua virtuale" (Hoekstra *et al.* 2011), in quanto tiene conto sia dei consumi diretti, ovvero dell'acqua impiegata in fase di produzione, sia di quelli indiretti, ovvero l'acqua utilizzata per generare le materie prime necessarie alla produzione di un bene. L'aggettivo virtuale si riferisce al fatto che la maggior parte dell'acqua necessaria per produrre il prodotto in questione non è contenuta effettivamente nel prodotto finale (generalmente il contenuto reale di acqua di un prodotto è trascurabile rispetto al contenuto virtuale). A livello internazionale il calcolo dell'impronta idrica è regolato dalla norma UNI EN ISO 14046:2016.

L'impronta ecologica o *ecological footprint* (EF) è un indicatore che misura la superficie terrestre o marina, biologicamente produttiva, necessaria a generare le risorse utilizzate per produrre un determinato bene o servizio e assorbirne le emissioni. L'unità di misura è ettari (ha). Comunicativamente è molto efficace perché con questo indicatore è possibile stimare "quanti pianeta Terra" servirebbero per sostenere l'umanità, qualora tutti vivessero secondo un determinato stile di vita. La metodologia, oggi formalizzata e standardizzata dal Global Footprint Network (una organizzazione di ricerca internazionale), prevede di associare ad ogni prodotto una o più tipologie di terreno (agricolo, pascoli, foreste, area edificata, superficie acquatica, terreno per l'energia) che vengono sommate a seguito di un processo di

normalizzazione. L'area che ne risulta non rappresenta più una superficie reale, ma virtuale, indipendentemente da dove essa sia effettivamente localizzata. Ogni anno il Global Footprint Network calcola l'*Earth overshoot day*, il giorno dell'anno in cui la domanda di risorse e servizi ecologici da parte dell'umanità supera la capacità di rigenerazione della Terra nello stesso arco di tempo. Tale data ogni anno viene anticipata, a causa di un'impronta ecologica globale in aumento.
Esistono anche calcolatori semplici per calcolare l'impronta ecologica di un individuo o famiglia (https://www.footprintcalculator.org/home/it).

Inquinamento atmosferico
L'aria "pura" è formata da un insieme di sostanze la cui composizione percentuale si mantiene in generale costante nel tempo, fino a quote di circa 85 km da terra, e nello spazio, in particolare per quanto riguarda le concentrazioni dei due componenti principali (azoto 75%; ossigeno 23%), elementi essenziali per la vita sulla terra. L'inquinamento atmosferico è una modifica delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche e di salubrità dell'aria in grado di produrre danni, anche gravi, agli esseri viventi e ai manufatti esposti alla sua azione. Solitamente, l'inquinamento dell'atmosfera viene suddiviso in due grandi sottogruppi in funzione della scala di riferimento: quella locale (i cui effetti nocivi si risentono soprattutto in prossimità delle sorgenti inquinanti) e quella globale (che coinvolge l'intera atmosfera terrestre ossia le problematiche relative ai cambiamenti climatici - con l'aumento antropogenico dell'effetto serra - e la riduzione dello strato dell'ozono, fenomeno in via di miglioramento grazie alla messa al bando dei clorofluorocarburi). Tale distinzione è spesso presentata solo a fini didattici in quanto alcuni fattori che impattano a livello locale, sono responsabili anche delle problematiche globali (Marchetti, 1993).
I principali inquinanti "primari" (emessi direttamente da una fonte) di origine antropogenica sono gli ossidi di azoto (NOx, in particolare il monossido – NO - e il biossido di azoto – NO_2), l'anidride carbonica (CO_2), l'ossido di carbonio (CO), gli idrocarburi (HC), le polveri "sottili" in sospensione (PM10, PM2,5, PM0,1; il numero indica la classe dimensionale - dell'ordine dei micron- corrispondenti alla capacità di penetrazione nelle vie respiratorie, da cui dipende l'intensità degli effetti nocivi) e l'anidride solforosa (SO_2). Tali inquinanti sono per la maggior parte prodotti essenzialmente dalla combustione degli idrocarburi (petrolio e derivati) per riscaldamento domestico (soprattutto NOx; NO prodotto soprattutto da impianti a metano), da traffico veicolare (CO_2, NOx, HC) e dalle attività industriali. Le concentrazioni degli inquinanti solitamente nelle aree urbane superano di 10-100 volte quelle riscontrate nelle aree rurali adiacenti. Gli inquinanti "primari" inoltre, soprattutto in aree urbane, date le alte concentrazioni, sotto l'azione della radiazione solare, vengono trasformati chimicamente in altri composti inquinanti detti "secondari" ("smog fotochimico"), rendendo l'inquinamento atmosferico urbano ancora più grave. Occorre infatti ricordare che anche se l'aria si considera "stabile" nell'ambito di concentrazione dei vari componenti, questi ultimi subiscono varie trasformazioni chimico-fisiche (Giuliacci *et al.* 2010). Nel mix dello smog fotochimico, risultano dannose le concentrazioni di ozono troposferico, ossia quello che si forma nello strato dell'atmosfera più prossimo alla superficie terrestre (O_3), prodotto per effetto della radiazione solare e legato alla presenza in atmosfera di ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili (COV). L'ozono troposferico non va confuso con l'ozono

stratosferico che si trova a circa 50 km dalla terra e che costituisce lo “strato di ozono” di importanza cruciale per la protezione dalle radiazioni ultraviolette, dannose per la salute umana. L’ozono troposferico supera i livelli di legge per lunghi periodi nella stagione estiva nelle aree urbane. Altri composti inquinanti, responsabili di effetti tossici già a concentrazioni molto più basse di quelle normalmente osservate per gli inquinanti tradizionali (ragione per cui vengono definiti anche microinquinanti), sono i metalli pesanti e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA, es. benzo[a]pirene, classificato dallo IARC - Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro come cancerogeno). Gli IPA si rilevano in particolare nei particolati atmosferici sottili (vd. sopra PM10, 2,5, 0,1) che sono tra i composti più rischiosi in quanto a causa della loro volatilità e dimensioni, riescono a raggiungere gli alveoli polmonari più profondi. Il miglioramento della qualità dell’aria, avendo quindi ripercussioni significative sulla salute delle società umane e dell’ambiente, è considerato una priorità assoluta nei grandi centri urbani.
Le soglie massime di concentrazioni degli inquinanti atmosferici sono stabilite in apposite Linee Guida dall’OMS (Organizzazione mondiale della Sanità), recepite alle varie scale di governance. A livello europeo, il Piano di azione Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo (COM (2021) 400 final) ha come primo obiettivo quello di ridurre di oltre il 55% gli impatti sulla salute (decessi prematuri) dell'inquinamento atmosferico entro il 2030. La Pianura Padana costituisce un hotspot dell’inquinamento atmosferico tanto che sono in corso infrazioni europee al proposito. Le Regioni coinvolte (Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto e Lombardia) hanno definito pertanto l’Accordo di Bacino Padano (2017), individuando tre principali settori di intervento (traffico, riscaldamento a legna e agricoltura); l’Accordo è recepito nei Piani regionali per la qualità dell’aria (PRIA).
Le sinergie tra l’inquinamento atmosferico e i cambiamenti climatici (vedi voce) sono molteplici. Ad esempio, le emissioni di ammoniaca (NH_3) in atmosfera, derivanti per la maggior parte dagli effluenti zootecnici (liquami) in Pianura Padana dato l’elevato numero di allevamenti, sono precursori di PM2,5 e PM10 secondari (come sopra segnalato, rilevanti per l’inquinamento atmosferico) e anche di protossido di azoto (N_2O), uno dei gas climalteranti più potenti in termini di potenziale di riscaldamento climatico (JRC, 2017; PREPAIR, 2017-2024).
Le risposte a entrambe le problematiche sono oggi affrontate nei casi più innovativi in modo integrato (Piani Aria e Clima) in quanto le soluzioni sono spesso le stesse: riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, riduzione dei consumi e del traffico veicolare, cambiamento delle diete, sviluppo dell’efficienza energetica e delle rinnovabili.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)
L’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico) è l’ente scientifico istituito nel 1988 dalle Nazioni Unite allo scopo di studiare i cambiamenti climatici. L’IPCC fonda le sue valutazioni principalmente su letteratura scientifica pubblicata e aggiorna periodicamente i rapporti internazionali che assumono validità di riferimento per tutta la comunità scientifica su questi temi. Il più recente rapporto è stato pubblicato nel 2023 (Assessment Report n. 6 - AR6 2023, vedi ad esempio il Summary for policy maker per consultare i principali risultati).

LCA - Life Cycle Assessment

Il Life Cycle Assessment (Valutazione del Ciclo di Vita) rappresenta un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita ("dalla culla alla tomba"), considerando tutte le fasi di un processo produttivo come correlate e dipendenti. Ad esempio, la valutazione degli impatti ambientali di un veicolo cambia se ci limita a misurare l'inquinamento che produce in fase di circolazione, oppure se si considera anche l'inquinamento emesso durante e fasi di produzione e di fine vita del veicolo stesso. La procedura di LCA consente di prendere in considerazione diverse categorie di impatto, quali: le emissioni di gas serra, di composti acidificanti o eutrofizzanti, di sostanze che producono danni respiratori, di sostanze con effetti di ecotossicità sul suolo o sulla concentrazione di ozono, di sostanze cancerogene, ma anche il consumo di risorse, come le energie non rinnovabili e i minerali, l'occupazione del suolo, ecc. A livello europeo l'importanza strategica dell'adozione della metodologia LCA come strumento di base e scientificamente adatto all'identificazione di aspetti ambientali significativi è legata alla Politica Integrata di Prodotto (il miglioramento ambientale deve andare di pari passo con il miglioramento delle prestazioni dei prodotti e nello stesso tempo deve favorire la competitività dell'industria a lungo termine) e rappresenta un supporto fondamentale allo sviluppo di schemi di Etichettatura Ambientale (vedi voce Certificazioni): nella definizione dei criteri ambientali di riferimento per un dato gruppo di prodotti (etichette ecologiche di tipo I: Ecolabel), o come principale strumento atto ad ottenere una Dichiarazione Ambientale di Prodotto/DAP (etichetta ecologica di tipo III). Infine, poiché una delle categorie di impatto considerate dalla metodologia LCA è l'aumento dell'effetto serra antropogenico - misurato sulla base della quantità di emissioni di CO_2eq in atmosfera generate dai consumi di energia e materia dentro il ciclo vitale di un prodotto o di un servizio - la Carbon Footprint (vedi voce impronte ambientali) rappresenta un sottoinsieme di uno studio di LCA. A livello internazionale la metodologia LCA è regolamentata dalle norme ISO della serie 14040.

Legge climatica europea (o Legge UE sul clima)

La Legge climatica europea è stata approvata dal Consiglio dell'UE nel giugno 2021 per trasformare l'impegno politico del Green Deal europeo (vedi voce) sulla neutralità climatica (vedi voce decarbonizzazione/neutralità climatica) in obblighi vincolanti.

La legge prevede due prescrizioni: la prima dice che l'Unione europea nel suo complesso deve diminuire entro il 2030 del 55% la quantità di gas climalteranti emessi nel 1990; la seconda dice che la UE deve raggiungere entro il 2050 la neutralità climatica.

La legge ha il merito di trasformare gli scopi generali della strategia del Green Deal in obblighi giuridici, ponendo obiettivi misurabili. In entrambi i casi si tratta tuttavia di macro obiettivi, la cui trasformazione in azioni misurabili necessita di obblighi settoriali. Per questo scopo l'UE ha previsto il pacchetto Fit for 55 (vedi voce).

Loss and Damage

Loss and Damage è il termine con il quale si indica la definizione di un fondo per le "perdite e i danni". È uno dei risultati più importanti della 27a Conferenza delle Nazioni Unite sui

cambiamenti climatici (COP 27, 2022). Per la prima volta, i Paesi che contribuiscono maggiormente all'innalzamento delle temperature globali (corrispondenti ai Paesi ad alto reddito) supporteranno gli Stati che ne subiscono più duramente gli impatti, ad esempio coprendo parte dei costi di ricostruzione delle aree alluvionate in seguito a eventi estremi determinati dai cambiamenti climatici. Tale atto è considerato epocale in termini di giustizia climatica (vedi voce Giustizia intergenerazionale, Giustizia Ambientale, Giustizia climatica) in quanto da molto tempo i Paesi del Sud Globale richiedono ai Paesi maggiormente responsabili dei cambiamenti climatici di assumersi il costo dei danni creati a livello globale. Nonostante questo, il funzionamento e il finanziamento di tale fondo è ancora in fase di definizione (attesa per la prossima COP28, fine 2023). Loss and Damage è uno strumento che declina uno dei principi basi dell'economia dell'ambiente, noto come "chi inquina, paga" (per una trattazione di dettaglio su tale principio, si rimanda a Pearce, Turner, 1991). E' stato inoltre definito un "imperativo morale" dal Segretario Generale delle Nazioni Unite, oltre a essere riconosciuto come un dispositivo fondamentale dalla comunità scientifica.

Mercati del carbonio (ETS)

Per tradurre in pratica il principio "Chi inquina paga" uno degli strumenti più importanti di cui fin dal 2005 si è dotata l'Unione europea, dal 2021 imitata dalla Cina, è la regolazione dei mercati del carbonio, detta ETS (Emission Trade System). Il meccanismo di base prevede l'assegnazione ogni anno di una quantità massima gratuita di tonnellate di emissioni di CO_2 alle imprese europee appartenenti a determinati settori produttivi. Nel caso in cui emettano quote maggiori, le singole imprese dovranno pagare sanzioni oppure acquistare quote di CO_2 non emesse da altre imprese. Chi non raggiunge l'inquinamento assegnato annualmente può infatti conservare le quote per l'anno successivo oppure cederle sul mercato. Ogni anno il numero di quote assegnate gratuitamente dalla UE diminuisce, spingendo le imprese a diventare più efficienti. Attualmente le imprese inserite nel meccanismo sono quelle appartenenti ai settori più inquinanti: produzione di energia elettrica e di calore, imprese che consumano molta energia nel loro ciclo (acciaierie, raffinerie di petrolio, cementifici, cartiere…) ed aviazione civile. Tra il 2025 e il 2027 è prevista l'estensione del sistema ad altri settori tra cui le costruzioni e il trasporto stradale.

Migrazioni climatiche

L'abbandono delle terre di origine da parte di ampi gruppi umani a causa di fenomeni riconducibili al clima è un processo antichissimo. Nel passato tuttavia era prevalentemente il raffreddamento della temperatura e la conseguente difficoltà nelle coltivazioni e nell'allevamento a provocare i movimenti. Oggi le dinamiche legate al cambiamento climatico (vedi voce) provocano migrazioni di popolazioni messe a dura prova dalle principali conseguenze del riscaldamento globale: desertificazione, innalzamento dei livelli dei mari, diminuzione delle risorse idriche. Il fenomeno riguarda in particolare le zone più calde del pianeta, ma la superficie geografica interessata è in via di allargamento. La Banca Mondiale, nel Rapporto Growndshell del 2021, prevede ad esempio, entro il 2050, 216 milioni di nuovi migranti climatici.

Nature based solutions

Le Nature based Solutions (NbS, in italiano "soluzioni basate sulla natura") rappresentano un concetto "ombrello" che raggruppa tutte le azioni finalizzate a proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi naturali e quelli modificati per affrontare le sfide sociali in modo efficace e adattivo, fornendo al contempo benessere per gli esseri umani e benefici per la biodiversità (EEA, 2021). Tra le NbS più conosciute si citano per esempio: il ripristino delle zone umide e degli alvei originari dei fiumi, la deimpermeabilizzazione (eliminazione dell'asfalto, sostituito con superfici filtranti), i tetti verdi, il ripristino di corridoi ecologici. Le NbS sono nate nell'ambito dell'approccio ecosistemico (vedi voce Servizi ecosistemici) e assumono a riferimento l'imitazione della natura per ristabilire l'equilibrio dinamico del pianeta, anche come strumento centrale per affrontare i cambiamenti climatici e la decarbonizzazione. Nell'ambito della COP 27 - Clima (Sharm el- Sheikh Implementation Plan, 2022) è stato inserito infatti il tema delle NbS per l'adattamento ai cambiamenti climatici, nell'ambito del capitolo dedicato alle foreste. Dal punto di vista dell'affermazione internazionale iniziale, le NbS sono state individuate dall'IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura) nel 2012 nell'ambito del World Conservation Congress e approfondite in un Report dedicato nel 2016 (Nature-based Solutions to address global societal challenges) che costituisce ancora oggi il principale riferimento. IUCN ha anche definito recentemente la prima edizione dei cosiddetti Global Standard for NbS (2020) che intendono individuare criteri per ben pianificare le NbS. Queste ultime, infatti, non sono codificate in modo chiaro a livello legislativo e gli esperti sottolineano che vi è il rischio di realizzare anche NbS "non sostenibili" oppure non efficaci per la mitigazione e l'adattamento (sull'argomento, si rimanda alla Nature-based Solutions Initiative creata dall'Università di Oxford).

Norme ISO

Molti "strumenti" elencati in questo glossario (LCA, impronte ambientali, certificazioni - vedi le voci relative) sono disciplinati da norme tecniche (di carattere volontario) dette ISO, documenti che definiscono le caratteristiche e gli standard di un procedimento o di un prodotto o servizio. Tali norme sono emanate dall'International Organization for Standardization (ISO), la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche.

One Health

Il modello One Health (Una Salute), venuto alla ribalta a seguito delle varie emergenze pandemiche (in particolare quella da Covid-19) e dell'acuirsi della crisi climatica, indica le connessioni fra la salute di uomo, animali e ambiente. Il concetto di zoonosi (trasmissibilità delle infezioni fra animali ed esseri umani, attraverso il fenomeno dello spillover, vedi voce) era già noto nel diciannovesimo secolo, ma è con il diffondersi dell'influenza aviaria negli anni Duemila che il modello One Health, ampliandosi fino a comprendere la salute degli ecosistemi, viene spinto da diverse istituzioni. One Health, nella definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), è dunque "un approccio alla progettazione e all'attuazione di programmi, politiche, legislazione e ricerca in cui più settori comunicano e lavorano insieme per ottenere migliori risultati in termini di salute pubblica. È fondamentale

per affrontare le minacce alla salute nell'interfaccia animale-uomo-ambiente" e le aree di lavoro in cui è particolarmente rilevante comprendono la resistenza antimicrobica (l'emergere di microbi resistenti alla terapia antibiotica), le malattie zoonotiche (come la rabbia e l'influenza), le malattie trasmesse da vettori (come la malattia di Lyme, la dengue), le infezioni alimentari e la sicurezza alimentare (food security), la salute ambientale. L'OMS, per promuovere l'approccio One Health, collabora con l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) e Organizzazione Mondiale della Sanità Animale all'interno del One Health Quadripartite (Quadripartito One Health), affiancato dal One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP).

PAC (vedi Politica Agricola Comune)

PNRR Missione ambiente

Il piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) è il programma con cui il governo italiano intende gestire i fondi europei del Next Generation EU, ossia i fondi che l'Unione europea ha messo a disposizione dei singoli Stati per la ripresa e il rilancio economico dopo la pandemia da Covid 19. Il PNRR italiano ha una struttura articolata in 6 missioni, organizzate in componenti, ognuna delle quali comprende una serie di misure, che possono avere la natura di riforme normative o di investimenti economici.]]]]]

La missione 2 del PNRR si chiama "Rivoluzione verde e transizione ecologica" e prevede finanziamenti per 57 miliardi di euro, da spendersi entro il 31 agosto 2026 (di cui 34,6 miliardi per nuovi progetti e 22,6 per progetti già previsti prima del PNRR).

Le componenti della missione 2 sono quattro, a ciascuna delle quali viene assegnato un finanziamento specifico gestito attraverso una pluralità di bandi e di assegnazioni dirette: 1) Agricoltura sostenibile ed economia circolare = 5,27 miliardi; 2) Transizione energetica e mobilità sostenibile = 23,79 miliardi; 3) Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici = 15,22 miliardi; 4) Tutela del territorio e della risorsa idrica = 15,02 miliardi.

Politica Agricola Comune - PAC

La PAC, attualmente una delle principali politiche a livello europeo (vale oltre il 37% dell'intero budget UE), è nata negli anni sessanta principalmente per garantire sicurezza alimentare (*food security*) e per perseguire aumenti di resa ed economie di scala (così da dirottare manodopera agricola verso l'industria e abbattere il costo del cibo per liberare quote crescenti di reddito delle famiglie al fine di sostenere la crescita del mercato interno). Negli anni ha subito una serie di riforme che hanno cercato di rimediare, relativamente al settore agricolo, sia alle contraddizioni sociali (le aziende più grandi sono quelle più favorite) sia agli impatti ambientali (impoverimento del paesaggio agrario e del suolo, inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, emissioni di quantità rilevanti di gas climalteranti). Nella sua configurazione attuale, la PAC presenta due pilastri: il sistema dei pagamenti diretti (I° Pilastro) e il Programma di Sviluppo Rurale (PSR, II° Pilastro). Il I° Pilastro è finalizzato al sostegno al reddito degli agricoltori: i pagamenti diretti si dividono in pagamenti "accoppiati", cioè collegati alla produzione di specifiche colture o allevamenti e pagamenti "disaccoppiati", ossia indipendenti dalla produzione e in rapporto alle superfici o ai capi di

bestiame; il II° Pilastro sostiene l'agricoltura nelle aree interne e marginali, i giovani agricoltori, la multifunzionalità e l'agricoltura sostenibile. Il contributo alla mitigazione e adattamento al cambiamento climatico e al perseguimento degli obiettivi ambientali (in termini di tutela della qualità dell'aria, delle risorse naturali e di protezione del suolo) è articolato in tre componenti: condizionalità rafforzata ed ecoschemi (o regimi ecologici) secondo un approccio nazionale comune e misure agro-climatico-ambientali (ACA) con declinazione regionale La condizionalità rafforzata subordina l'erogazione del sostegno della PAC al rispetto di 11 Criteri di Gestione Obbligatori (CGO) e 9 Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali (BCAA). Gli eco-schemi sono 5 schemi volontari che si basano su pratiche agricole necessarie per sostenere la transizione ecologica del settore e che portano, agli agricoltori che aderiscono, un pagamento annuale per ettaro, aggiuntivo al pagamento di base. I 29 interventi ACA previsti nel secondo pilastro per lo Sviluppo Rurale includono pratiche agro-climatico-ambientali e silvoambientali, oltre al sostegno all'agricoltura biologica e al benessere animale.

Pronti per il 55% (vedi Fit for 55)

Servizi Ecosistemici - Capitale naturale

Il tema dei servizi ecosistemici è strettamente legato al concetto di capitale naturale, definito dallo UK Natural Capital Committee nel 2013 come "il capitale che include l'intero stock di beni naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati". In una data area geografica, o in un determinato ecosistema, il capitale naturale rappresenta dunque ogni componente dell'ecosistema stesso, sia essa biotica che abiotica. Il capitale naturale fornisce diversi Servizi Ecosistemici (SE), definiti dal MEA (Millennium Ecosystem Assessment, il primo grande progetto di ricerca internazionale sui SE) come "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi per il genere umano" (MEA, 2005), dividendoli in quattro categorie: 1) servizi di supporto alla vita: comprendono la creazione di habitat e la conservazione della biodiversità genetica; 2) servizi di approvvigionamento: forniscono i beni veri e propri, quali cibo, acqua, legname, fibre, combustibile e altre materie prime, ma anche materiali genetici e specie ornamentali; 3) servizi di regolazione: regolano il clima, la qualità dell'aria e delle acque, la formazione del suolo, l'impollinazione, l'assimilazione dei rifiuti, e mitigano i rischi naturali quali erosione, infestanti, ecc.; 4) servizi culturali: includono benefici non materiali quali l'eredità e l'identità culturale, l'arricchimento spirituale e intellettuale e i valori estetici e ricreativi. Altre classificazioni considerano i servizi di supporto come parte dei servizi regolativi, riducendo quindi a tre le principali categorie. Purtroppo i SE sono spesso sconosciuti o sottovalutati sia dalla collettività sia dai decisori pubblici, in quanto presenti in natura anche in forma gratuita; inoltre la capacità degli ecosistemi di fornire SE è stata depotenziata negli anni a causa dell'utilizzo indiscriminato delle risorse naturali. La mappatura, la quantificazione biofisica e la valutazione economica dei servizi ecosistemici (anche di quelli che non hanno un mercato di riferimento, per esempio protezione dal dissesto idrogeologico, fornitura di acqua, servizi culturali ecc.) sono considerati elementi

fondamentali che, associati agli attuali strumenti di monitoraggio ambientale, consentono di fornire un supporto all'implementazione delle politiche ambientali e settoriali.

Sicurezza Alimentare (vedi Sovranità Alimentare)

Sostenibilità (vedi Sviluppo Sostenibile)

Sovranità alimentare/Sicurezza Alimentare

Secondo quanto affermato dall'Organizzazione internazionale Via Campesina fin dal 1996, sovranità alimentare significa la possibilità per gli Stati, le regioni, le comunità locali in tutto il mondo di decidere autonomamente cosa produrre, di scegliere metodi di coltivazione sostenibili e rispettosi dell'ambiente e delle tradizioni locali, di decidere su quali mercati e a quali destinatari indirizzare gli alimenti, di offrire cibi sani e a prezzi accessibili anche alle fasce meno fortunate della popolazione mondiale, di privilegiare la piccola e media produzione agricola, di promuovere la riduzione della fame e della povertà. Il concetto non è da confondere con quello di autarchia: laddove la produzione locale non fosse sufficiente per sostenere i bisogni alimentari di una popolazione i sostenitori della sovranità alimentare ritengono necessario che il divario venga colmato con il ricorso alle forniture estere.
Nel Sud globale sovranità alimentare significa poter produrre autonomamente gli alimenti di base (riso, fagioli, mais, sorgo…) sulle proprie terre anziché doverli importare da un mercato mondiale i cui prezzi non sono controllabili dai Paesi più deboli.
Nei Paesi maggiormente industrializzati sovranità alimentare significa consumare prevalentemente i prodotti nazionali e consumarli nelle corrette stagioni dell'anno; significa privilegiare il chilometro zero, i gruppi di acquisto solidale, l'attenzione alla valorizzazione del territorio, il ridotto impatto ambientale. Ma significa anche e soprattutto permettere al Sud globale di utilizzare le proprie terre per nutrire la popolazione interna, anziché doverle destinare a prodotti di esportazione gestiti da grandi imprese. Significa infine privilegiare il circuito del commercio equo per quei prodotti che i climi freddi e temperati non rendono facilmente coltivabili (caffè, tè, cacao, banane…).
Il concetto di sovranità alimentare, entrato nella Costituzione di diversi paesi (a partire dall'Ecuador nel 2008) differisce da quello di sicurezza alimentare. Lo scopo comune ai due approcci è quello di garantire a tutta la popolazione mondiale l'accesso al cibo e all'acqua. La sicurezza alimentare è stata definita nel World Food Summit della FAO (l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura) nel 1996 come la situazione in cui "tutte le persone, in ogni momento, hanno accesso fisico, sociale ed economico ad alimenti sufficienti, sicuri e nutrienti che garantiscano le loro necessità e preferenze alimentari per condurre una vita attiva e sana". La sicurezza alimentare pone maggiormente l'accento sul soddisfacimento dei bisogni di consumo di cibo, mentre non affronta direttamente il tema dell'accesso diffuso alle terre da parte dei contadini, né il tema ambientale. Nel Sud globale per sicurezza alimentare si intendono primariamente le misure che assicurano la copertura delle esigenze delle popolazioni da un raccolto all'altro, con un sufficiente livello di scorte per le evenienze negative. Nei paesi maggiormente industrializzati le problematiche di sicurezza alimentare sono prevalentemente di tipo qualitativo e legate all'igiene degli alimenti.

Spillover

La pandemia da COVID-19 ha fatto emergere in modo rilevante un concetto che da anni gli ecologi e gli scienziati della sostenibilità avevano a più riprese sottolineato, ossia il legame tra la salute umana e quella dell'ambiente e delle specie vegetali e animali (biodiversità, vedi voce). Con una cifra che sfiora i 7 milioni di morti a livello globale (OMS, 2023), il Covid-19 è ora annoverata tra le epidemie più letali della storia umana. La causa iniziale della pandemia non ha ancora trovato la conferma scientifica (Liu *et al.* 2023) ma gli esperti stanno esplorando nel dettaglio il passaggio del virus da animali selvatici come i pipistrelli alla specie umana (zoonosi), che sembrerebbe avvenuto in un mercato a Wuhan (Cina) dove veniva venduta carne di questi animali. Tale passaggio è definito spillover, ossia "salto di specie". Il termine spillover ha acquisito così popolarità anche presso l'opinione pubblica mentre era di uso tecnico nell'ambito dell'ecologia e dell'epidemiologia: la traduzione letterale dall'inglese è "tracimazione" ossia il momento specifico in cui un patogeno passa da una specie ospite a un'altra (vedi il libro "Spillover" di David Quammen, 2014).

I cambiamenti climatici, la deforestazione, la distruzione e il degrado degli ecosistemi, l'estinzione di specie e habitat, i consumi eccessivi, il mercato illegale di specie selvatiche e la produzione insostenibile di cibo hanno un effetto boomerang sulla salute umana. Nel caso specifico dello spillover, infatti, tutti questi fenomeni aumentano la possibilità per gli esseri umani di interfacciarsi con le specie selvatiche, potenzialmente portatrici di virus.

Secondo il rapporto IPSES (2020) si stima che ci siano circa 1,7 milioni di virus che circolano tra mammiferi e uccelli, e di questi circa la metà potrebbe avere la capacità di trasferirsi all'uomo.

Strategia Europea sulla biodiversità per il 2030

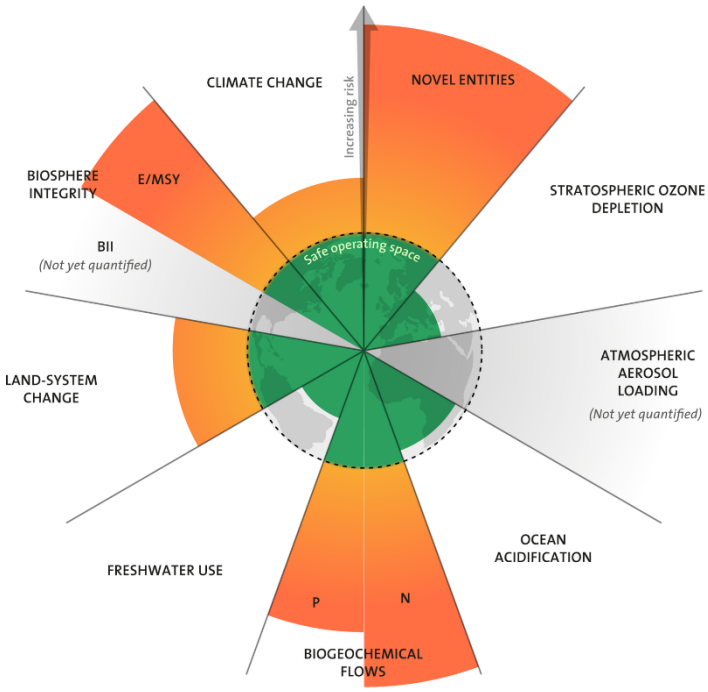
Come da previsione del Green Deal EU (vedi voce), la nuova Strategia Europea sulla biodiversità per il 2030 è stata approvata nel 2020 (COM(2020) 380 final): il titolo "Riportare la natura nella nostra vita" traduce in modo significativo e sintetico l'obiettivo generale. La strategia invita gli Stati membri a porre al centro delle agende politiche i temi "ambiente" e "salute", considerandoli come un tutt'uno (approccio One-Health, vedi voce). Individua inoltre diversi strumenti a tal fine: ampliamento della rete europea di aree protette, ripristino degli ecosistemi terrestri e marini, adozione di misure più efficaci per la governance e il miglioramento delle conoscenze, aumento dei finanziamenti e degli investimenti per le risorse naturali. Dichiara inoltre che "la protezione e il ripristino delle zone umide, delle torbiere e degli ecosistemi marini e costieri, la gestione sostenibile di zone marine, foreste, pascoli e terreni agricoli, saranno determinanti per la riduzione delle emissioni e l'adattamento ai cambiamenti climatici". Tra i principali impegni europei contenuti nella strategia da perseguire entro il 2030 si citano ad esempio: il 10% di elementi del paesaggio con elevata biodiversità all'interno delle aree agricole; almeno un terzo delle zone protette dell'UE rigorosamente tutelate; la dotazione di un piano ambizioso di inverdimento urbano per le città al di sopra di 20.000 abitanti; messa a dimora di 3 miliardi di nuovi alberi nell'Unione, nel pieno rispetto dei principi ecologici; riduzione del consumo di suolo e aumento della relativa tutela; progressi significativi nella bonifica dei suoli contaminati; invertire la tendenza alla diminuzione degli impollinatori (oltre all'elenco degli obiettivi contenuti nella Farm to Fork, vedi voce). In particolare, uno di questi target,

“proporre obiettivi unionali vincolanti di ripristino della natura” è stato raggiunto recentemente (12/07/2023) tramite l’approvazione da parte del Parlamento europeo del Regolamento per il ripristino della natura - Nature Restoration Law (gli esperti considerano però che il testo approvato sia stato indebolito rispetto alle versioni precedenti).

Sviluppo Sostenibile/Sostenibilità

La definizione più celebre di sviluppo sostenibile - “uno sviluppo che soddisfa i bisogni dell’attuale generazione, senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri” - compare nel 1987 nel rapporto della Commissione Brundtland (Commissione Mondiale su Ambiente e Sviluppo) dal titolo Our Common Future. Per la prima volta vengono considerati elementi di carattere economico, ambientale e sociale correlati in un’ottica di lungo periodo: la sostenibilità economica, come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione; la sostenibilità sociale, come capacità di garantire condizioni dì benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite (per classi e genere); la sostenibilità ambientale, come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali. Nel 1992 a Rio de Janeiro, la Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UNCED), nota come Earth Summit, è il punto di partenza del percorso istituzionale dello sviluppo sostenibile: i due documenti principali del Summit sono la Dichiarazione di Rio – che fornisce il quadro valoriale dello sviluppo sostenibile enumerando 27 principi che ne costituiscono le regole (includendo anche il principio di precauzione e il principio “chi inquina paga”) - e l’Agenda 21 - il Documento di Indirizzo delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile nel XXI secolo. Nel 2002 a Johannesburg le Nazioni Unite organizzano il Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile (WSSD). Il documento principale è il Piano di Azione sullo Sviluppo Sostenibile, all’interno del quale sono stati introdotti i MDGs (Millennium Development Goals/Obiettivi di sviluppo del Millennio), otto obiettivi (messi a punto nel 2000 nella Dichiarazione del Millennio delle Nazioni Unite) che tutti i 193 stati membri dell'ONU si sono impegnati a raggiungere per l'anno 2015. Nel 2012 si svolge la conferenza di Rio+20, al termine della quale viene pubblicato il documento The Future We Want e viene riconosciuta l’importanza della definizione di obiettivi, che in maniera bilanciata riescano a racchiudere le dimensioni sociale, economica e ambientale del concetto di sviluppo sostenibile. Questo porta alla definizione degli ormai famosi SDGs/Sustainable Development Goals - approvati nel 2015 nel documento “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development”, chiamato anche Agenda 2030 - considerati rappresentativi delle priorità globali per lo sviluppo sostenibile. Il set è definito come indivisibile perché per raggiungere una condizione di sostenibilità è necessario che vengano prese in considerazione tutte le priorità, ed integrato in quanto tra queste ultime sono presenti delle interconnessioni fondamentali. Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) hanno una struttura tripartita di 17 obiettivi, 169 target e 240 indicatori. I 17 SDGs sono elencati nell’immagine di seguito.

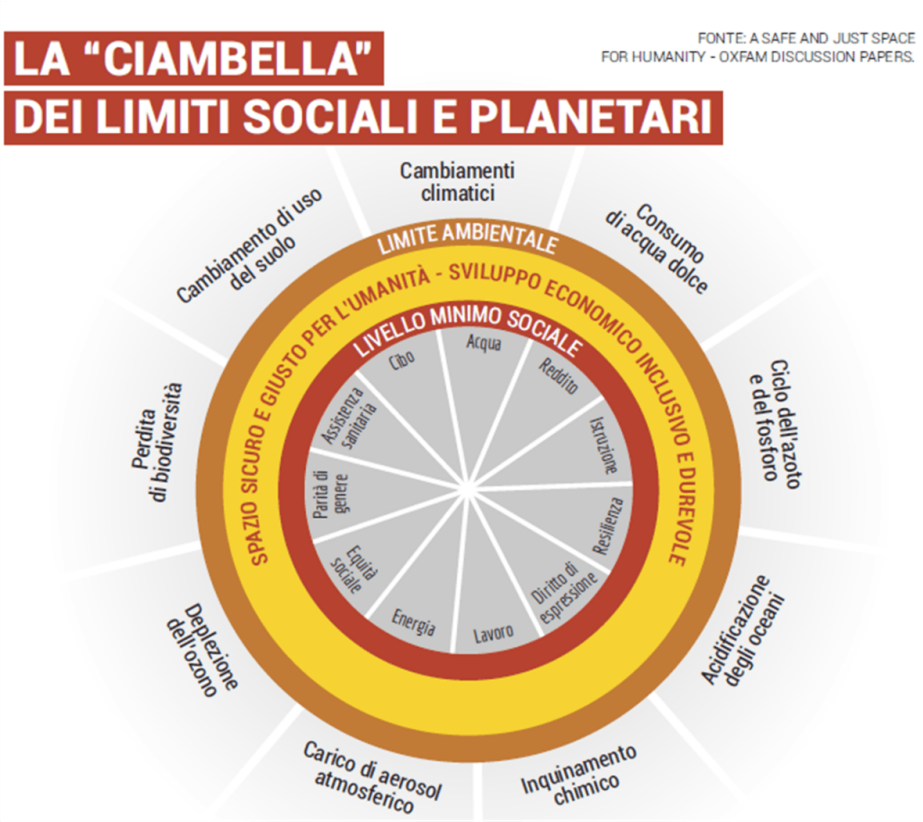
I limiti planetari (planetary boundaries) e l'economia della ciambella (doughnut economics) sono due termini/strumenti strettamente legati al concetto di sviluppo sostenibile.
Nel 2009, un gruppo di 28 scienziati di fama internazionale guidati da Johan Rockström, allora direttore dello Stockholm Resilience Center, ha identificato i nove processi (vedi immagine di seguito) che regolano la stabilità e la resilienza del sistema Terra:



impoverimento dell'ozono stratosferico; perdita dell'integrità della biosfera (perdita di biodiversità ed estinzioni); inquinamento chimico e rilascio di nuove entità; cambiamento climatico; acidificazione degli oceani; consumo di acqua dolce e ciclo idrologico globale; cambiamento del sistema terra; flussi di azoto e fosforo nella biosfera e negli oceani; carico di aerosol atmosferico. Per questi processi sono stati proposti dei confini planetari quantitativi (da cui il nome "9 limiti planetari") entro i quali l'umanità può continuare a svilupparsi e prosperare per le

generazioni a venire. Superare questi confini (nel 2022 sono stati superati 6 limiti su 9) aumenta il rischio di generare cambiamenti ambientali bruschi o irreversibili su larga scala.

Nel 2017 è uscito il libro di Kate Raworth "L'economia della ciambella", nel quale i 9 limiti planetari, da non superare "verso l'alto", vengono associati al cosiddetto "pavimento sociale" (vedi immagine di lato), ovvero ai diritti sociali (per esempio reddito, istruzione, lavoro, assistenza sanitaria, diritto di espressione, cibo) da rispettare per raggiungere una sostenibilità equa, da non sforare "verso il basso". Il termine "ciambella" deriva dal disegno del pavimento sociale sull'infografica che rappresenta i limiti planetari.



Infine si cita un ulteriore termine che ha conosciuto recentemente una larga diffusione, la "transizione ecologica" (e la sua declinazione specifica rispetto ai temi climatici: la "transizione climatica") che rappresenta il percorso per raggiungere la sostenibilità. Il termine è apparso agli inizi degli anni '70 nel cosiddetto Rapporto Meadows sui "Limiti dello Sviluppo" (commissionato dal Club di Roma al MIT - Massachusetts Institute of Technology) che per primo ha sottolineato la necessità di una transizione da un modello di crescita a uno di equilibrio globale.

Tassonomia verde (vedi Finanza sostenibile)

UNEP (United Nations Environment Programme)

L'UNEP (United Nations Environment Programme) è il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente fondato nel 1972 ed è la principale autorità mondiale in materia di ambiente. La missione dell'UNEP è ispirare, informare e consentire agli Stati e alle comunità di migliorare

la qualità della vita senza compromettere quella delle generazioni future (vedi voce Giustizia intergenerazionale, Giustizia Ambientale, Giustizia climatica). L'UNEP collabora con i governi, la società civile, il settore privato e gli enti delle Nazioni Unite per affrontare le sfide ambientali più urgenti dell'umanità, dai cambiamenti climatici alla protezione dei mari e degli oceani e alla promozione di un'economia verde, inclusiva e a basse emissioni di carbonio.

BIBLIOGRAFIA

Barbault R. (2005). Biodiversité, écologie et sociétés, Écologie & politique, 2005/1 (N°30), p. 27-40. DOI : 10.3917 / ecopo.030.0027. Disponibile in: https://www.cairn.info/revue-ecologie-et-politique-sciences-cultures-societes-2005-1-page-27.htm

Bini V. (a cura di) 2020. Africa: la natura contesa. Ecologia politica a sud del Sahara, Ed. Ambiente Freebook. Disponibile in: https://air.unimi.it/bitstream/2434/726016/2/FBAAfrica_La_natura_contesa_BINI.pdf

CITE - Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (2022). Piano Nazionale per la Transizione Ecologica. Disponibile in: https://www.programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2022/02/PTE-definitivo.pdf

Comitato per il Capitale Naturale (2021). Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma. Disponibile in: www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/CapitaleNaturale/IV_Rapporto_CN.pdf

Convenzione internazionale ONU per la Protezione della Biodiversità (CBD-Convention of Biological Diversity) (1992). Risoluzione Assemblea Generale ONU A/RES/49/117 (pubblicata nel 1995, definita durante la Convenzione ONU di Rio de Janeiro, 1992). Disponibile in: www.cbd.int/convention/text/ ; www.unep.org/un-biodiversity-conferencecop-15/CC BY 2.0

EEA (2021). Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction. Disponibile in: https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe

ESTà (2020). Economia circolare del cibo a Milano. Disponibile in: https://assesta.it/new-site/wp-content/uploads/2020/10/Economia-Circolare-pag-affiancate-15_10_2020.pdf

Giuliacci M., Giuliacci A., Corazzon, P. (a cura di) (2010). *Manuale di meteorologia*. Alpha Test.

Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M. & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. Earthscan, London, UK.

IPBES - Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2020). Workshop Report on Biodiversity and Pandemics, IPBES Secretariat, Bonn, Germany. Disponibile in: https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-12/IPBES%20Workshop%20on%20Biodiversity%20and%20Pandemics%20Report_0.pdf

IPCC (2007). Fourth Assessment Report: Climate Change. Disponibile in: https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/

IPCC (2023). Sixth Assessment Report: Climate Change, Synthesis Report. Disponibile in: https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/

ISPRA (2014). Il consumo di suolo in Italia. Rapporti 195/2014. Disponibile in: https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/il-consumo-di-suolo-in-italia

ISPRA (2022). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Ed. 2022, M. Munafò (a cura di), Report SNPA 32/22. Disponibile in: www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2022/07/Rapporto_consumo_di_suolo_2022.pdf

ISPRA (2023). Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European countries. Disponibile in https://www.isprambiente.gov.it/en/publications/reports/efficiency-and-decarbonization-indicators-in-italy-and-in-the-biggest-european-countries-2013-edition-2023

Joan Martínez-Alier (2009). Ecologia dei poveri. La lotta per la giustizia ambientale, Ed. Jaca Book. Disponibile in (prefazione): http://www.ecologiapolitica.org/web2/200401/articoli/Alier.pdf

Joan Martínez-Alier (2023). The EJAtlas and the Making of the World Movement for Environmental Justice. A “Sociology of Absences”?, The Tocqueville Review 2023 44:1, 25-48. Disponibile in: https://utpjournals.press/doi/10.3138/ttr.44.1.25

JRC (2017). IRPP (Intensive Rearing of Poultry or Pigs). Disponibile in: https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/intensive-rearing-poultry-or-pigs-0

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, *127*, 221-232.

Liu W.J., Liu P., Lei W. *et al.* (2023). Surveillance of SARS-CoV-2 at the Huanan Seafood Market, Nature. https://doi.org/10.1038/s41586-023-06043-2. Disponibile in: https://www.nature.com/articles/s41586-023-06043-2 (abstract)

Marchetti R. (a cura di) (1993). Ecologia Applicata, Società Italiana di Ecologia, Ed. CittàStudi, Milano.

Ministero dell’Economia e delle Finanze (2022). Guida Operativa per il rispetto del Principio Di Non Arrecare Danno Significativo all’Ambiente (cd. DNSH). Edizione aggiornata allegata

alla circolare RGS (Ragioneria Generale dello Stato) n. 33 del 13 ottobre 2022. Disponibile in: https://www.rgs.mef.gov.it/_Documenti/VERSIONE-I/CIRCOLARI/2022/33/20221006_Guida-Operativa.pdf

Odum E. P. (1988). Basi di Ecologia. Trad. it. del testo Basic Ecology (1983), Piccin Nuova Libreria, Padova.

Papa Francesco (2015). Laudato Si' – Lettera enciclica sulla cura della casa comune, Centro Ambrosiano, Milano.

Pearce D. W., Turner R. K. (1991). Economia delle risorse naturali e dell'ambiente, Ed. Il Mulino.

PREPAIR (2017-2024). Po Regions Engaged to Policy of Air, Progetto EU LIFE 15IPEIT013, capofila Regione Emilia Romagna e 17 partner. Disponibile in: https://www.lifeprepair.eu/index.php/progetto/

Previtali F. (1984). Introduzione allo studio dei suoli, CLESAV, Milano.

Quammen D. (2014). Spillover. L'evoluzione delle pandemie, traduzione di Luigi Civalleri, 12ª ed., Milano, Adelphi, 2014 [2012], ISBN 9788845932045.

Sen Amartya K. (1994). La diseguaglianza, Il Mulino, Bologna.

Sen Amartya K. (2002). Globalizzazione e libertà Mondadori, Milano.

Tansley, A.G. (1935). The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. Ecology, 16: 284-307. Disponibile in: https://doi.org/10.2307/1930070

WMO (2021). Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019). Disponibile in https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21930

World Bank (2021). Groundswell Part 2: Acting on Internal Climate Migration. Disponibile in https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2c9150df-52c3-58ed-9075-d78ea56c3267

WWF / ZSL- (Zoological Society of London) (2022). Living Planet Report 2022 – Building a nature-positive society, Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland. Disponibile in: https://wwflpr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2022_full_report.pdf

EStà - Economia e sostenibilità
info@assesta.it
Via Privata Cuccagna, 2/4
20135, Milano

www.assesta.it