

## PUNTO DI NON RITORNO:

### È il momento di dichiarare l'emergenza climatica planetaria

Lunedì, 9 Dicembre 2019 da Stephen Leahy - NATIONAL GEOGRAPHIC

Parlare di emergenze climatiche e dello stato di salute del pianeta in un tempo così ristretto, non è semplice, trattandosi di un argomento tra i più dibattuti, specie negli ultimi anni. Ci vorrebbe un corso di formazione intero per illustrare tutti i temi. Mi piacerebbe iniziare provando ad immaginare quale potrebbe essere il motivo per cui un cittadino debba interessarsi a questi temi. Posso immaginare l'interesse del credente, che vede nel Creato un dono di Dio, e, quindi, da tutelare, può esservi l'approccio laico di chi critica l'iperconsumismo o le politiche liberiste, responsabili del degrado ambientale, o di chi si avvicina per curiosità, senza avere un'idea precisa. Infine, l'interesse può nascere da un sentimento che può mettere d'accordo un pò tutti, che è quello dell'inquietudine, alle soglie di possibili eventi apocalittici che possono mettere in discussione i delicati equilibri del nostro pianeta. Ma cominciamo dall'inizio. - **FILMATO** (da "Before the Flood- Punto di non ritorno" – National Geographic 29 settembre 2016).

Come abbiamo visto l'homo sapiens fa il suo ingresso 200.000 anni fa, raccogliendo la meravigliosa eredità di 4 miliardi di anni di vita della terra. Nonostante fosse fragile, ha conquistato ogni habitat, ha preso possesso di interi territori, ha modellato il suolo, ha arato e raccolto i frutti del suo lavoro, con la pazienza e la fatica che esige. Dopo aver contato sulle sue forze, l'uomo scoprì che poteva attingere all'energia sepolta nelle profondità della terra, conservata in milioni di anni, un'energia a base di carbone, gas ma soprattutto petrolio. In 50 anni la terra è cambiata più radicalmente che in tutte le ere precedenti e di conseguenza è profondamente cambiata la società. Dai primi del '900, con l'avvio e l'espansione dei processi industriali si è registrata una crescita ed il benessere di una larga fascia di popolazione nei paesi industrializzati, ma anche un aumento delle disuguaglianze, guerre e degrado ambientale. Una crescita economica ritenuta, all'epoca, in espansione permanente e risorse naturali senza limiti.

**Le Attività Antropiche** (umane), hanno progressivamente determinato una crisi dell'intero ecosistema terrestre, per la prima volta la stabilità della Natura non è più una cosa scontata:

- Industrializzazione diffusa, con largo impiego di combustibili fossili,
- Edificazione selvaggia,
- Arbitraria gestione dei rifiuti,
- Allevamenti intensivi,
- Deforestazione da trasformazione delle foreste in campi coltivati o per altri scopi.

Le foreste pluviali producono oltre il 40% dell'O<sub>2</sub> terrestre, la loro distruzione è una delle principali cause del riscaldamento globale (dal 12 al 20% delle emissioni di gas serra). All'inizio della rivoluzione agricola, si stima vi fossero sulla Terra circa 6.000 miliardi di alberi, oggi ne restano circa la metà (Wwf e Unep su biodiversità e pandemia 08/05/2020)

## 1) I cambiamenti climatici. Surriscaldamento e conseguenze.

L'atmosfera funziona come uno schermo trasparente e protettivo che avvolge la Terra: lascia filtrare la luce solare e trattiene il calore. Senza questo schermo, il calore del Sole rimbalzerebbe immediatamente sulla superficie della Terra per riflettersi nello spazio, gelando la Terra, con temperature inferiori di  $-30^{\circ}\text{C}$ . Normalmente l'atmosfera contiene Azoto per il 78%, Ossigeno per il 21%, Argon per l'1% e altri gas,  $\text{CO}_2$  per lo 0,035% (in epoca pre-industriale, 280 ppm, parti per milione). **Ora, se nell'atmosfera si accumula progressivamente un gas, si viene a creare uno schermo che cattura l'energia riflessa, facendo aumentare la temperatura terrestre** (effetto serra). Il principale gas serra è l'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ), proveniente dalla combustione dei combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale), circa il 75% delle emissioni mondiali, seguito da altri gas serra, come il metano e il protossido di azoto, che si ritrovano nei fumi emessi dalle discariche di rifiuti, dagli allevamenti di bestiame e dall'agricoltura. Dall'epoca industriale ad oggi, la  $\text{CO}_2$  è aumentata del 146%, del 45% negli ultimi 20 anni. Nel 2017 la concentrazione nell'atmosfera era pari a 405,5 p/milione. Nei 600.000 anni precedenti i valori compresi tra i 200 e 290 p/milione (studi in Antartide sulle bolle d'aria intrappolate negli strati profondi di ghiaccio).

Ad oggi, sono 35 i miliardi di tonnellate di  $\text{CO}_2$  che emettiamo ogni anno in atmosfera (Cody Rouston climatologo dell'Università dell'Arizona). L'ultimo decennio è stato il più caldo della storia ed il 2019 è stato il secondo anno più caldo dal 1850). Gli ultimi quattro anni, inoltre, sono stati i più caldi di sempre, con una temperatura media globale che nel 2018 ha superato di circa  $1^{\circ}\text{C}$  i livelli pre-industriali (Rapporto Onu 2019 su Agenda 2030).

**La Commissione intergovernativa sul cambiamento climatico (IPCC)**, l'organismo dell'O.N.U. che redige periodicamente il rapporto sullo stato dei lavori scientifici, in un rapporto del **2018**, ribadito nel **2019**, ha stimato che, rispetto *all'età preindustriale, le attività umane abbiano causato approssimativamente 1 grado di riscaldamento globale* e che  $1,5^{\circ}\text{C}$  tra il 2030 e il 2052, se continuerà ad aumentare al tasso attuale. Se oggi si cominciasse a ridurre drasticamente le emissioni e ad assorbire la  $\text{CO}_2$  presente nell'atmosfera, si potrebbe mantenere il riscaldamento entro 1,5 gradi (l'obiettivo più ambizioso dell'Accordo di Parigi), al contrario, c'è il rischio che in appena 12 anni questo livello possa salire a  $2^{\circ}\text{C}$ , causando danni irreversibili all'ambiente e alla nostra salute, con gravi ripercussioni anche su povertà e disuguaglianze.

Dunque, i prossimi dieci anni saranno cruciali nel determinare che tipo di mondo esisterà nei decenni a venire. “Se si agisce con decisione, innovazione e investimenti di qualità - conclude il Rapporto - si può evitare che avvenga il peggior cambiamento climatico che conosciamo, e si raggiungerebbero così anche gli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030. Se non lo faremo, andremo incontro a un mondo in cui sarà sempre più difficile prosperare per noi e le future generazioni”. Spiega il professor Tim Lenton, direttore del Global Systems Institute dell'Università

di Exeter *“La crescente minaccia di cambiamenti rapidi e irreversibili significa che non è più un atteggiamento responsabile quello di aspettare e vedere. La situazione è urgente e abbiamo bisogno di una risposta d'emergenza su scala globale”*.

«Attualmente non siamo in grado di raggiungere gli obiettivi di 1,5°C o 2°C richiesti dall'accordo di Parigi», il segretario generale O.N.U. Antonio Guterres. «Dato che i livelli di gas ad effetto serra continuano ad aumentare, il riscaldamento continuerà. Una recente previsione indica che è probabile un nuovo record annuale di temperatura globale anche nei prossimi cinque anni» Il segretario generale WMO.

**- Oceani e ghiacciai.** Oltre il 90% dell'energia in eccesso che si accumula nel sistema climatico a seguito di maggiori concentrazioni di gas serra va nell'oceano. Nel 2019, il contenuto di calore dell'oceano fino a una profondità di 2 chilometri ha superato i massimi precedenti registrati nel 2018. L'incremento del riscaldamento terrestre ha conseguenze su tutta una catena di eventi, che sommandosi ne potenziano e moltiplicano gli effetti:

**Fusione dei ghiacci.** La fusione dei ghiacci sta avvenendo a velocità, mai registrate negli ultimi anni. Ad agosto si è staccata e disciolta in Groenlandia, una massa di ghiaccio pari a Manhattan. La superficie del P.N. si è ridotta negli ultimi 30 a. del 30% e lo spessore al di sopra dell'acqua del 40%. I ghiacciai alpini si sono drasticamente ridotti, si stimano perdite del 70% entro il 2060.

**L'Acidificazione degli oceani.** Un quarto della Co2 presente nell'atmosfera, viene assorbita dall'acqua marina, dove si trasforma in acido Carbonico, abbassando il pH, con gravi danni alla catena alimentare. Il cambiamento di pH, inoltre, riduce la capacità di calcificazione degli organismi marini come cozze, crostacei e coralli, influenzandone la crescita e la riproduzione. Nello stesso tempo, un'ulteriore minaccia agli Ecosistemi Marini, deriva dal deposito di azoto proveniente dall'uso dei combustibili fossili e dai composti derivati dall'agricoltura ed allevamenti intensivi, che assieme all' acidificazione e con una velocità senza precedenti, sta conducendo ad una **deossigenazione delle acque oceaniche** (1-2% in meno, dalla metà del secolo scorso). D'altro canto la fusione dei ghiacci, comporta l'immissione negli oceani di enormi quantità di acqua dolce, abbassandone la salinità e contribuendo ad innalzare il livello delle acque e ad alterare le correnti.

E' ciò che sta accadendo con il flusso della corrente del Golfo, una corrente d'acqua calda che dal golfo del Messico si dirige verso i paesi scandinavi, rappresentando un regolatore termico naturale dell'area. L'arresto di tale flusso, va a modificare sensibilmente il clima di tutta l'area, favorendo l'aumento e la frequenza di fenomeni meteorologici estremi, quali tifoni, inondazioni, siccità ed ondate di calore, nonché a mutazioni considerevoli nei regimi di precipitazione alternata ad aridità nel Sud dell'Europa. Ricerche delle Università di Exeter (Regno Unito), di Copenaghen, dall'Australian National University a Canberra e dall'Università di Potsdam -Germania).

- **Salute.** Le condizioni di caldo estremo stanno causando problemi crescente alla salute umana e ai **sistemi sanitari**. Nel 2019, le alte temperature da record di Australia, India, Giappone ed Europa hanno influenzato negativamente la salute e il benessere. In Giappone, un grande evento di ondata di calore ha provocato oltre 100 morti e ulteriori 18.000 ricoveri. In Francia sono stati registrati oltre 20.000 ricoveri al pronto soccorso per malattie legate al calore tra giugno e metà settembre e durante due grandi ondate di caldo estivo, si sono registrati in totale 1462 decessi in eccesso nelle regioni colpite. **Rischio infezioni e pandemie:** le infezioni di origine animale (zoonosi). Il contagio per contatto diretto o tramite organismi vettori (zanzare, zecche o altri veicoli ambientali e alimentari): un miliardo di casi di malattia e di milioni di morti ogni anno (*M. di Lyme, Ebola, Nipah, Lassa, la febbre della Rift Valley, Zika, Sars e Mers, Dengue, tifo e colera, etc.*). Tutte legate all'azione dell'uomo negli equilibri degli ecosistemi.

Cause: - distruzione foreste – incluso costruzione strade e miniere, - urbanizzazione e crescita demografica – avvicina le persone alle specie animali;

- Perdita specie predatrici animali vettori;
- Cambiamenti genetici indotte in vettori o agenti patogeni (pesticidi, etc.)
- Allevamenti intensivi, con invasione ecosistemi di altre specie (spillover);
- Mercato di animali selvatici, portatori, ma asintomatici

## 2) Il deterioramento della biodiversità: un fenomeno globale

L'attuale tasso di perdita della biodiversità mondiale ha raggiunto livelli senza precedenti. Il Report 2019 dell'Onu sullo stato dell'Agenda 2030, cita il recente Rapporto “Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services” dell'IPBES, l'organismo delle Nazioni Unite per l'analisi della biodiversità, nel sottolineare, inoltre, come l'intervento umano abbia trasformato significativamente il 75% della superficie delle terre emerse, provocato impatti cumulativi per il 66% delle aree oceaniche e distrutto l'85% delle zone umide.

Le cause principali di tale mutamento sono *l'aumento inarrestabile della popolazione umana, usi e pratiche agricole non sostenibili, modificazione degli habitat terrestri e marini, il sovrasfruttamento dell'utilizzo diretto delle specie viventi, il cambiamento climatico, le varie tipologie di inquinamento e la diffusione delle specie aliene, spazio concesso ad usi concorrenti* (ad es. uso del suolo per impianti fotovoltaici o per produzione di biocombustibili), *la deforestazione, il traffico e il commercio di fauna selvatica, gli allevamenti intensivi. Sono tutte problematiche in relazione tra loro. Per affrontarne una, non si può ignorare l'altra.*

La sesta estinzione di massa delle specie viventi, come la crisi climatica, non è una preoccupazione per il futuro, sta accadendo ora, con tempi molto più veloci del previsto. Il Rapporto mostra che almeno *un milione di specie viventi, sulle otto esistenti sulla Terra, sono minacciate di estinzione nei prossimi decenni*, mentre il tasso di estinzione delle specie già oggi rilevato supera di gran lunga (dalle decine alle centinaia di volte, a seconda dei casi), la media di estinzioni verificatesi negli ultimi 10 milioni di anni. In particolare, è stato documentato il rapido e preoccupante declino di

diverse popolazioni di insetti in alcune aree del mondo, specialmente di molte specie impollinatrici (il 10% di specie di insetti sono minacciati globalmente di estinzione). Una recente analisi pubblicata dalla rivista americana “Proceedings of the national academy of sciences” (Pnas) ha esaminato i dati su 29.400 specie di vertebrati terrestri. Negli ultimi 100 anni, più di 400 specie di vertebrati sono scomparse ed un ulteriore drastica riduzione è prevista nei prossimi decenni. Nel corso della normale evoluzione, tali estinzioni avrebbero richiesto fino a diecimila anni. Non solo, ma la perdita di una specie causerà l'estinzione di altre che da essa dipendono. La quota globale delle risorse ittiche in condizioni di sostenibilità biologica è scesa dal 90% nel 1974 al 67% nel 2015 e l'acidità marina (causata dall'assorbimento negli oceani di anidride carbonica di origine antropica dall'atmosfera) è aumentata del 26% rispetto all'era pre-industriale. Ecosistemi a rischio si trovano in ogni parte del mondo, dalle montagne della Cordigliera Andina alle steppe dell'Asia Centrale, dal bacino fluviale del Murray-Darling al centro degli Stati Uniti.

### **3) Progressivo degrado delle condizioni sociali e depauperamento delle risorse nell'era dei cambiamenti climatici.**

La popolazione mondiale, che fino al 1820 è rimasta sotto il miliardo di persone, continua a crescere rapidamente, come evidenzia il “World Population prospects 2019” dell'ONU, passando dai 7,7 miliardi di quest'anno a 8,5 miliardi nel 2030, a 9,7 miliardi nel 2050, a 10,9 miliardi nel 2100. Le dinamiche della popolazione saranno molto diverse da una regione all'altra: l'Europa passerà dagli attuali 748 milioni a 710 nel 2050, mentre l'Africa quasi raddoppierà, da 1,3 a 2,3 miliardi, con un aumento ancora più marcato negli Stati sub-sahariani, comportando ulteriori sfide nello sforzo per sradicare la povertà (SDG 1), raggiungere una maggiore uguaglianza (SDGs 5 e 10), combattere la fame e la malnutrizione (SDG 2), rafforzare l'estensione e la qualità di servizi sanitari ed educativi (SDGs 3 e 4).

Dal 1970 Il consumo di risorse è triplicato a livello mondiale e potrebbe raddoppiare entro il 2050. L'economia mondiale consuma quasi 93 miliardi di tonnellate di materie prime tra minerali, combustibili fossili, metalli e biomassa, ogni anno (solo il 9% riutilizzato). Il 62% delle emissioni di gas dalle materie prime (processo di estrazione e lavorazione), mentre solo il 38% in fase di consegna o utilizzo dei prodotti. A questi si aggiunge il metano, prodotto dalla decomposizione dei rifiuti biodegradabili nelle discariche. Le attività economiche hanno consentito di triplicare il PIL mondiale, passando da 24.300 miliardi di dollari nel 1992 a circa 72.000 miliardi di dollari stimati nel 2012, ma le disuguaglianze si sono ulteriormente accentuate, dal momento che la metà della ricchezza mondiale è in mano al 2% della popolazione più agiata ed il 20% di questa consuma quanto il restante 80%.

Anche la situazione ambientale globale è decisamente peggiorata e secondo il rapporto dell'OCSE (2012, *Environmental Outlook to 2050*), se non intervengono novità è destinata a peggiorare ulteriormente nei prossimi decenni. **Il recente Rapporto “Cambiamento climatico e territorio”, presentato dall'IPCC** (Intergovernmental Panel on Climate Change), il comitato

scientifico dell'ONU sul clima: *il riscaldamento globale provocherà la desertificazione di porzioni sempre maggiori di terra, soprattutto nelle regioni più povere, in particolare Africa, Medio Oriente, Asia e America latina, che, accanto a guerre e carestie comporterà un inevitabile aumento delle migrazioni, all'interno degli stessi Paesi e oltre le frontiere. I "migranti economici" saranno sempre più anche "migranti climatici", con il potenziale esacerbarsi di conflitti e tensioni di carattere sociale, culturale e politico. Vi sono campi di profughi grandi come città disseminate nel deserto e si calcola che potrebbero esserci 200 milioni di rifugiati climatici entro il 2050. Un essere umano su sei vive in un ambiente malsano, sovrappopolato, senza accesso alle esigenze fondamentali come acqua, servizi igienici, elettricità. 5.000 persone ogni giorno muoiono per l'acqua insalubre, 1 miliardo di persone non ha accesso all'acqua potabile. Il mondo spende 12 volte di più in investimenti militari che in aiuti ai paesi in via di sviluppo. Intanto, si vanno costruendo muri nei quartieri bene delle megalopoli, per proteggere il benessere di pochi, contro le sofferenze di tanti.*

Il diffuso degrado e la crescente scarsità delle terre e delle risorse idriche stanno mettendo a rischio un gran numero di sistemi chiave per la produzione alimentare in tutto il mondo, costituendo una seria minaccia alla possibilità di riuscire a sfamare una popolazione mondiale che si prevede potrà raggiungere i 9 miliardi di persone entro il 2050. Sebbene negli ultimi 50 anni si sia registrato un notevole aumento della produzione agricola mondiale, "in troppe occasioni tali miglioramenti sono stati accompagnati da pratiche di gestione delle risorse che hanno degradato gli ecosistemi terrestri e idrici dai quali la produzione alimentare stessa dipende" (FAO, rapporto SOLAW 2011).

### **3) Accesso alle risorse**

**A) L'accesso al cibo e la lotta agli sprechi alimentari, l'alimentazione sostenibile.** In media ogni anno un miliardo di persone non hanno alimenti per sopravvivere e due miliardi di essere umani risultano malnutriti. Dal Rapporto 2014 "Waste Watcher - Knowledge for Expo" emerge che più di 8 miliardi di euro di cibo all'anno vengono gettati nella spazzatura. In Europa, una stima di 89 milioni di tonnellate di alimenti sono scartati ogni anno, una grande porzione dalle famiglie (37 milioni di tonnellate), di cui il 60% potrebbe essere evitato, con un risparmio medio per famiglia di circa 560 euro all'anno. In Italia, si è stimato nel 2013 che ogni famiglia butta tra i 200 grammi e i 2 chilogrammi di alimenti ogni settimana, con un costo di 8,7 miliardi di euro, l'anno, vuol dire che ben 75 chili di cibo pro-capite finiscono nella spazzatura. Il cibo viene sprecato in ogni stadio della catena alimentare: da produttori, lavoratori, venditori al dettaglio, ristoratori, consumatori. Il Parlamento Europeo ha richiesto un'azione collettiva immediata per dimezzare lo spreco alimentare entro il 2025 e la Commissione Europea lavora per questa riduzione entro il 2020, recepito dal Governo Letta il 7 ottobre del 2013, con l'obiettivo *di prevenire lo spreco alimentare e ridurre le quantità di prodotti destinati al consumo umano che finiscono nei rifiuti* e da utilizzare per la produzione di compost, energia, bio-combustibile o per alimentazione animale. Il Programma ha come obiettivo, da centrare entro il 2015, **la riduzione del 50% degli sprechi alimentari.**

**B) Accesso alle risorse naturali.** Nel frattempo, l'erosione del capitale naturale continua a ritmi ben superiori alla sua capacità di rinnovo e di resilienza. I *servizi degli ecosistemi*, essenziali per la qualità della nostra vita e per lo stesso sviluppo economico, come l'acqua, l'aria, il clima, il suolo fertile, sono sottoposti a pesanti pressioni e ad un preoccupante deterioramento. Ogni anno scompaiono 13 milioni di ettari di foreste, 40 % delle terre coltivabili ha subito danni a lungo termine, tre quarti delle aree di pesca sono impoverite, esaurite o in allarmante declino, 1.200 milioni di ettari di terreni agricoli, si sono gravemente degradati, negli ultimi 45 anni, per una serie di risorse minerarie si ritiene che non siano disponibili più di 50 anni di estrazione.

Come è noto si definiscono “**rinnovabili**”, le risorse il cui stock viene ricostituito naturalmente, come accade per le falde freatiche, in maniera continua ed il cui tasso di ricostituzione, ovvero la velocità e l'entità con le quali viene ripristinato, diverso per ogni risorsa, è influenzato dalle condizioni esterne, ad es. le caratteristiche geomorfologiche del terreno o le condizioni climatiche.

Questo significa che lo stock di risorse rinnovabili rimane costante, se il tasso di prelievo della risorsa è pari al suo tasso di ricostituzione; se invece il tasso di prelievo è superiore a quello di ricostituzione avremo un depauperamento dello stock.

Le risorse “**non rinnovabili**” sono invece quelle risorse il cui stock non è ricostituibile nella scala dei tempi di utilizzo delle attività umane. Ciò significa che l'utilizzo di tali risorse conduce comunque ad un esaurimento dello stock ed il tempo di esaurimento dipende esclusivamente dal tasso di prelievo della risorsa. Ad es., le riserve di petrolio presenti sulla Terra non sono ricostituibili, per cui prima o poi esauriremo le scorte; il momento in cui questo accadrà dipende da quanto decidiamo di utilizzarne.

Per gestire in maniera corretta le risorse naturali – cioè mantenere gli stock – occorre dunque che i prelievi vengano effettuati in maniera consapevole, tenendo conto della scarsità delle risorse. Affinché questo accada è necessario avere un indicatore di scarsità, che segnali ai consumatori il livello di consumo efficiente. Una panoramica a livello mondiale relativamente alla progressiva perdita di risorse naturali e materie prime viene elaborata annualmente dal Global Foot Print Network che richiama questo tema nel cosiddetto **Overshoot Earth Day**. Secondo questi studi il giorno in cui la Terra esaurisce le risorse a disposizione per quel dato anno “arretra” progressivamente: nel 1987 era il 31 dicembre, nel 2011 questo giorno è stato anticipato al 27 settembre. Nel 2018, è caduto il primo agosto: mai così presto. È come finire lo stipendio al 20 del mese, ma nessuno ti fa credito per gli altri 10 giorni. Che succederà fra 30 anni, quando saremo 9 miliardi di persone e il riscaldamento globale più su di un altro grado e mezzo? (Gabanelli).

**C) Tutela delle acque.** Nonostante la notevole presenza di acqua sulla Terra - 1400 milioni di km cubici distribuiti tra fiumi, laghi, foci, oceani, mari, falde sotterranee - solo una quota inferiore allo 0.1% è disponibile, come acqua dolce che alimenta i fiumi, i laghi e le falde acquifere sotterranee, per l'uso umano (alimentazione, igiene, agricoltura, industria). La crescita demografica globale, la necessità di aumentare la produzione alimentare, lo sviluppo socioeconomico e la diffusione di stili

di vita che implicano elevati consumi idrici esercitano una pressione crescente sulle riserve di acqua. Molte popolazioni, pur avendo a disposizione acqua dolce a sufficienza, non possono utilizzarla perché risulta inquinata, con il risultato che solo una persona su sei ha accesso ad acqua. Esse provengono da scarichi industriali, colture agricole, cave e discariche, eccesso di fertilizzanti e pesticidi, in acque fluviali, costiere e falde acquifere. Un fenomeno molto diffuso nei laghi e nel mare è quello **dell'eutrofizzazione**, che consiste nel proliferare di alghe favorito dall'accumulo di nutrienti ricchi di fosfati e nitrati. **Le Criticità principali legate alla risorsa acqua, riguardano:**

- **Scarsità.** Le risorse acquatiche, pur rinnovabili, non sono illimitate e hanno bisogno di un'attenta gestione per consentire il contributo al benessere nutrizionale, economico e sociale della crescente popolazione. *Riguarda un terzo della popolazione mondiale* e si è aggravata nelle aree tradizionalmente aride ed è causa di conflitti e di tragiche migrazioni di intere popolazioni.

- **Cambiamenti climatici.** Anche le variazioni climatiche hanno fortemente modificato l'andamento delle precipitazioni, impattando il bilancio idrico di estese aree del pianeta determinando diffuse situazioni di criticità e in alcune situazioni estreme, fenomeni di vera e propria desertificazione.

- **Sprechi.** la domanda d'acqua frequentemente si manifesta in misura eccedente il livello strettamente necessario, poiché l'uso è spesso caratterizzato da sprechi, inefficienze gestionali e di manutenzione delle condutture e dalla inadeguatezza delle tecnologie impiegate.

- **Abusi territoriali.** Realizzazione di specifiche opere infrastrutturali, nei letti dei fiumi o scarsa manutenzione dei greti, con conseguenze esondazioni e danni enormi in termini di patrimonio edilizio e vite umane.

**D) Gestione dei rifiuti.** Nell'Unione europea ogni anno si usano quasi 15 tonnellate di materiali a persona, mentre ogni cittadino UE genera una media di oltre 4,5 tonnellate di rifiuti l'anno, di cui quasi la metà è smaltita nelle discariche. Il rapporto «Growth Within», stilato da McKinsey con la Fondazione MacArthur ha calcolato quanto costa al Vecchio Continente la somma di questi sprechi: **7,2 trilioni di euro.** Il concetto di rifiuto in Italia è definito dal D.Lgs.152/2006-Testo Unico Ambientale come *“qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi”*. La produzione pro-capite di rifiuti è superiore a 500 kg/anno, indice di una società sempre più orientata verso i consumi. È indubbio che non è più possibile continuare a produrre rifiuti al ritmo attuale, dal momento che le risorse naturali e la capacità di carico di un ecosistema non sono illimitate. Era indispensabile, quindi **il passaggio dal concetto di rifiuti come problema a quello di rifiuti come risorsa.**

**Gestione del ciclo dei rifiuti.** I rifiuti vengono notoriamente distinti, secondo l'origine, in rifiuti **urbani e speciali** e, secondo le caratteristiche di **pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi.** I rifiuti prodotti in maggior quantità e dalle maggiori potenzialità di utilizzo, restano i Rifiuti **Solidi Urbani (RSU).** Il materiale organico raccolto viene destinato al compostaggio oppure destinato alla

produzione di biogas. La restante frazione secca viene utilizzata al posto dei combustibili fossili: in alcune città impianti di produzione di energia da rifiuti, riescono a sostenere energeticamente interi quartieri.

**La carta tradizionale:** per produrne una tonnellata, vengono in media tagliati 15 alberi, usati circa 45.000 litri d'acqua ed una grande quantità di energia elettrica. **Carta riciclata:** per la stessa quantità, non si tagliano alberi, si utilizzano circa 1.800 litri di acqua e meno della metà di energia elettrica rispetto al metodo tradizionale.

**Il vetro:** materiale inerte che non si degrada in discarica e interferisce negativamente nel processo di termovalorizzazione, proprio per questo può essere riciclato all'infinito. Vetro riciclato: l'utilizzo di una tonnellata di vetro riciclato (in Italia una larga parte delle bottiglie prodotte), consente di risparmiare una pari quantità di risorse (sabbia, calcare ecc.) e circa il 32% di energia elettrica. I diversi tipi di plastica in commercio (PE, PET, PVC ecc.): recuperata ed utilizzata per produrre bottiglie, buste e sacchetti, fibre per imbottiture, accessori per auto e elementi per l'arredo urbano, quali ad esempio panchine, giochi per bimbi, cartellonistica oltre abiti risparmiando l'utilizzo di materiali petroliferi. Si stima che tramite l'utilizzo di circa 25 bottiglie di PET è possibile produrre un abito completo in poliestere.

**Principali metalli** come il ferro, l'acciaio e l'alluminio: ad oggi già una buona percentuale del metallo utilizzato dall'industria proviene da materiale riciclato. I metalli raccolti possono essere utilizzati per la produzione ad esempio di biciclette, binari ferroviari, lattine di alluminio.

**E) Energia.** Deriva dalla parola greca "energheia" che significa attività e nel linguaggio scientifico, l'energia è diventata la capacità di un sistema di compiere lavoro. La proprietà che rende l'energia così importante e che è alla base del suo impiego, è quella di potersi trasformare da una forma ad un'altra. **Le fonti vengono distinte in:**

- **Primarie: rinnovabili**, le risorse il cui stock viene ricostituito naturalmente, come: l'energia solare, l'energia idraulica, l'energia geotermica, l'energia eolica; esse non prevedono, tranne la biomassa, alcun processo di combustione e sono prive di emissioni nocive per l'ambiente e per il clima. **Non rinnovabili:** perché presenti in quantità limitata, come i combustibili nucleari e i combustibili fossili.

- **Secondarie**, si ricavano dalle primarie attraverso uno o più processi di conversione.

**Di seguito alcuni cenni sulle principali tecnologie:**

- **Fotovoltaico**, dispositivo per cui alcuni materiali semiconduttori (es. il silicio), sono in grado di convertire direttamente l'energia della radiazione solare in energia elettrica.

- **Solare termico**, tecnologia per la produzione di calore sfruttando la radiazione solare.

- **Biomassa**, riunisce una gran quantità di materiali estremamente eterogenei; ai fini energetici sono quei materiali organici utilizzabili direttamente come combustibili, ovvero trasformati in altre sostanze (solide, liquide o gassose). Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla combustione sono pari alla CO<sub>2</sub> precedentemente assorbita dalle piante mediante il processo della fotosintesi clorofilliana. Sono dunque da considerarsi pressoché neutre, nelle emissioni di gas ad effetto serra.

- **Eolico**, tecnologia in grado di trasformare l'energia cinetica del vento in elettricità, utilizzando macchine denominate aerogeneratori.

- **Idroelettrico**, tecnologia in grado di convertire, con apposito macchinario, l'energia meccanica, contenuta nella portata di un corso d'acqua, in energia elettrica. Viene quindi sfruttata l'energia potenziale meccanica contenuta in una portata di acqua che si trova disponibile ad una certa quota rispetto al livello cui sono posizionate le macchine (turbine) idrauliche.

- **Geotermico**, si sfrutta come fonte di energia il calore endogeno della Terra. Vulcani, sorgenti termali, soffioni e geysir /calore immagazzinato nella crosta terrestre e che fluisce verso l'esterno.

- **Energia dal mare**, viene generata energia elettrica sfruttando l'energia presente nei mari e negli oceani.

**Criticità.** Poiché l'uso dell'energia pervade ogni attività umana, è importante analizzare i comportamenti energetici di ogni settore di attività, per capire dove avvengono i maggiori consumi di energia e quindi dove è necessario intervenire per avere maggiori risparmi energetici e conseguente riduzione degli impatti ambientali. Nel 2010 la domanda di energia in Italia è stata coperta per circa il 37% da prodotti petroliferi, per il 41% da gas, per il 11% da fonti rinnovabili, per il 9% dai combustibili solidi e per il 2% dall'importazione diretta di energia elettrica. **Il settore dei trasporti** consuma una quota pari a circa il **32%** del totale, **il settore residenziale e terziario** il **23%**, **il settore dell'industria** il **26%**. Nel nostro Paese le ripercussioni ambientali dei processi energetici riguardano prima di tutto le emissioni di gas serra, in particolare anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), e le emissioni di sostanze inquinanti per l'ambiente e tossiche per l'essere umano. Per quanto riguarda l'anidride carbonica, questa si sviluppa principalmente dai processi di combustione dei combustibili fossili (carbone, prodotti petroliferi, metano, etc.) utilizzati per il funzionamento delle centrali di produzione di energia. Per fare un esempio, **una centrale termoelettrica alimentata con carbone di 330 MW di potenza** produce circa 1.65 milioni di tonnellate l'anno di emissioni di CO<sub>2</sub>. Le emissioni di CO<sub>2</sub> del sistema energetico italiano sono state nel 2012 di poco più di 460 di tonnellate l'anno. Meno indagati ma non trascurabili sono gli impatti originati dai rifiuti dei processi energetici, dall'uso delle risorse idriche per tali attività e, infine, dagli effetti dell'estrazione e movimentazione dei prodotti energetici.