



SCUOLA SUPERIORE PER MEDIATORI LINGUISTICI
(Decreto Ministero dell'Università 31/07/2003)

Via P. S. Mancini, 2 – 00196 - Roma

**TESI DI DIPLOMA
DI
MEDIATORE LINGUISTICO**
(Curriculum Interprete e Traduttore)

Equipollente ai Diplomi di Laurea rilasciati dalle Università al termine dei Corsi afferenti alla classe delle

**LAUREE UNIVERSITARIE
IN
SCIENZE DELLA MEDIAZIONE LINGUISTICA**

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO: *salviamo il Pianeta Terra*

RELATORI:
Prof.ssa Adriana Bisirri

CORRELATORI:
Prof. Fabio Matassa
Prof.ssa Marie Françoise Vaneecke
Prof.ssa Maggie Paparusso

Alberta Tagliamonte
3069

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

A tutte le persone che credono in me, nonostante tutto. A mia mamma, che mi ha convinta a non arrendermi, quando credevo di non essere all'altezza, alle persone che mi sono vicine, che ad ogni sconfitta mi danno forza ed a ogni vittoria sono felici per me.

Sommario

SEZIONE ITALIANA.....	9
IL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....	10
INTRODUZIONE.....	10
COSA HA RESO IL PIANETA COSÌ SENSIBILE ?	11
I RIFIUTI	11
LA SCARSITÀ DI RISORSE IDRICHE.....	12
L'INQUINAMENTO DELL'ARIA.....	13
IL BUCO NELL'OZONO	14
L'EFFETTO SERRA	14
I GAS SERRA	15
VARIAZIONE DELLE TEMPERATURE.....	16
GLI ANIMALI MINACCIATI	16
COSA CI SALVERÀ ?	18
LA TRANSIZIONE DEI COMBUSTIBILI FOSSILI	18
LE BIOMASSE.....	19
LE BIOMASSE NEL SETTORE DEI TRASPORTI – ANCORA MOLTO DA FARE.....	20
IL RUOLO DELL'ELETTRICITÀ NEI TRASPORTI	23
IL GAS NATURALE	27
LE ENERGIE RINNOVABILI	28
COME AGISCONO I LEADER.....	37
I FUTURI SCENARI E LE SCELTE DEI LEADER	42
COP 26: L'IMPEGNO DEI PAESI	46
L'ETICA DEI LEADER.....	47
LA POLITICA	51
GLI OSTACOLI E LE RISORSE CON LO SVILUPPO DELLE ENERGIE PULITE	
.....	53
PAESAGGI CHE CAMBIANO	54
LA DECARBONIZZAZIONE.....	57
IL LITIO	58
IL NUCLEARE (GIUSTO O SBAGLIATO?)	59
I COSTI DI SMANTELLAMENTO DELLE CENTRALI E LE SCORIE	60
IMPATTI OCCUPAZIONALI – FUTURI RUOLI.....	61
CONCLUSIONE.....	62

NOI SIAMO IL FUTURO, COME DOBBIAMO COMPORTARCI ?	62
<i>ENGLISH SECTION</i>	66
<i>CLIMATE CHANGE</i>	67
<i>INTRODUCTION</i>	67
WHAT HAS MADE THE PLANET SO PRECARIOUS?	68
WASTE.....	69
THE SHORTAGE OF WATER RESOURCES.....	69
AIR POLLUTION	69
THE HOLE IN THE OZONE LAYER.....	70
THE GREENHOUSE EFFECT	70
CHANGE IN TEMPERATURES.....	71
THREATENED ANIMALS	71
<i>WHAT WILL SAVE US ?</i>	71
THE FOSSIL FUEL TRANSITION	72
BIOMASSES.	72
BIOMASS IN THE TRANSPORT SECTOR.....	73
THE ROLE OF ELECTRICITY IN TRANSPORTATION	75
NATURAL GAS.....	75
RENEWABLE ENERGIES.....	76
<i>HOW LEADERS ACT</i>	84
FUTURE SCENARIOS AND LEADERS' CHOICES	84
COP 26: COUNTRIES' COMMITMENT	86
ETHICS OF LEADERS:.....	87
POLITICS	89
<i>THE OBSTACLES AND RESOURCES FROM THE DEVELOPMENT OF GREEN ENERGY</i>	90
CHANGING LANDSCAPES.....	91
DECARBONIZATION.....	93
THE LITHIUM	94
THE NUCLEAR (RIGHT OR WRONG?).....	94
THE COSTS OF DECOMMISSIONING POWER PLANTS AND WASTE.....	95
EMPLOYMENT IMPACTS-FUTURE ROLES.....	96
<i>CONCLUSION</i>	96

WE ARE THE FUTURE, HOW SHOULD WE BEHAVE ?	97
SECTION FRANÇAISE	99
CHANGEMENT CLIMATIQUE	100
INTRODUCTION.....	100
QU'EST-CE QUI A RENDU LA PLANÈTE SI SENSIBLE?.....	101
LES DÉCHETS.....	101
LA RARETÉ DE RESSOURCES EN EAU	102
LA POLLUTION DE L'AIR	102
LE TROU DANS LA COUCHE D'OZONE	102
L'EFFET DE SERRE	102
VARIATION DES TEMPÉRATURES.....	103
LES ANIMAUX MENACÉS	103
QU'EST-CE QUI NOUS SAUVERA ?.....	103
LA TRANSITION DES COMBUSTIBLES FOSSILES	103
LA BIOMASSE	104
LA BIOMASSE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS	104
LE RÔLE DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES TRANSPORTS	105
GAZ NATUREL.....	106
ÉNERGIES RENOUVELABLES	107
COMMENT LES LEADERS AGISSENT	111
SCÉNARIOS D'AVENIR ET CHOIX DES DIRIGEANTS	111
COP 26 : L'ENGAGEMENT DES PAYS.....	112
L'ÉTIQUE DES DIRIGEANTS	113
POLITIQUE.....	113
OBSTACLES ET RESSOURCES DU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES	
VERTES	114
ÉVOLUTION DES PAYSAGES.....	114
DÉCARBONISATION.....	115
LE LITHIUM.....	116
LE NUCLÉAIRE (BIEN OU MAL?).....	116
COÛTS ET TEMPS.....	117
IMPACTS SUR L'EMPLOI - RÔLES FUTURS.....	117
CONCLUSION	118

NOUS SOMMES L'AVENIR, COMMENT DEVONS-NOUS NOUS COMPORTEER ?

.....118

***RINGRAZIAMENTI*..... 121**

***BIBLIOGRAFIA* 122**

***SITOGRAFIA*..... 122**

SEZIONE ITALIANA

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Salviamo il pianeta Terra

INTRODUZIONE

Come tutti gli esseri viventi, i loro antenati si sono adattati a un mondo in cambiamento, ed essi fanno lo stesso quando si riproducono e trasmettono i propri geni. Ma le specie odierne devono affrontare qualcosa di nuovo: i cambiamenti globali causati dagli esseri umani.

L'uomo generalmente usava risorse naturali come l'energia, l'acqua e lo spazio ; ma più aumentavano le popolazioni nei secoli e più si aggravava il problema.

Per millenni i nostri antenati andavano a cacciare per procurarsi cibo, questo voleva dire spostamenti continui. Poi con la rivoluzione agricola nel 1700, ci fu un processo di profonda trasformazione produttiva, tecnologica e sociale nel campo della produzione di derrate alimentari. A questo segue una crescita economica e quindi anche demografica. In seguito, arrivò la seconda grande rivoluzione, quella industriale, nel 1760, in cui l'uomo capì che poteva usare i combustibili fossili per aiutarsi sia in campo agricolo, incrementando ancor di più questo settore, che artigianale, dando vita così al settore industriale. Finalmente le macchine facevano il lavoro dell'uomo e quindi iniziarono a produrne sempre di più, iniziando a causare l'inquinamento atmosferico, che ancora ci affligge oggi.

Per non parlare della deforestazione che ne segue, dovuta all'irrefrenabile aumento demografico (chiaramente più persone ci sono sul pianeta e più c'è bisogno di territorio). Questo semplice fatto sta alla base della distruzione degli ambienti naturali, un problema globale che sta esaurendo il mondo naturale.

Alcuni ambienti vengono distrutti per fare spazio all'agricoltura, altri per edifici o strade. Anche la richiesta di risorse come il legno, i minerali e il petrolio danneggia gli ambienti naturali.

Il tempo scorreva veloce, l'uomo pensava di aver trovato il modo per lavorare meglio e più velocemente, grazie ai combustibili fossili, che servono anche per l'energia per i mezzi di trasporto veloci e per i macchinari.

Con l'utilizzo dei macchinari industriali insieme alla società consumistica il problema è diventato sempre maggiore, l'uomo ha creato un'autodistruzione, poiché un giorno, se tutto questo non verrà attenuato il pianeta Terra potrebbe non esistere più o nel peggiore

delle ipotesi la vita sarà molto difficoltosa, a causa dello smog nell'aria, che causa un continuo aumento della temperatura terrestre.

Il cambiamento climatico rappresenta un rischio urgente e potenzialmente irreversibile per la società umana e per il Pianeta; è assolutamente necessario ridurre fortemente le emissioni di gas serra per limitare, al 2050, l'aumento della temperatura media globale a meno di 2°C rispetto al livello preindustriale e intensificare gli sforzi per mantenere l'aumento entro 1,5°C.

Al giorno d'oggi i dati sono disastrosi, niente neve sulle Alpi, il Lago Maggiore è ai minimi storici del periodo, il Po è colpito da una siccità gravissima mentre in alcune regioni del sud le reti idriche portano ad una dispersione d'acqua del 60% o 70%. Il 17 di giugno, del 2022 non siamo ancora in piena estate, secondo il calendario delle stagioni, ma già soffriamo uno dei livelli di siccità più alti mai registrati. Nella Giornata Mondiale contro la desertificazione e la siccità, il WWF solleva l'allarme: l'Italia e il Mediterraneo sono una delle aree nel mondo più sensibili alle variazioni climatiche, un hotspot a livello mondiale.

Nell'affrontare il problema del cambiamento climatico, i vari Paesi devono considerare, rispettare e promuovere tutti i diritti umani, in particolare il diritto alla salute, alle pari opportunità e all'equità intergenerazionale.

È importante che le nazioni sviluppate mettano a disposizione risorse finanziarie e tecnologiche per permettere ai Paesi in via di sviluppo di incominciare a ridurre le loro emissioni prima del 2020.

Tutti dovranno fare qualcosa, per aiutare il nostro ambiente e preservare la nostra salute e quella degli animali.

Perciò, vedremo nello specifico il problema, la causa e come eliminarlo; noteremo passi in avanti da parte delle comunità e dei governi e ostacoli che ancora non sono stati superati. Riuscire a consapevolizzare le persone è un grande passo in avanti, dalle aziende ai consumatori, dai governatori ai cittadini.

COSA HA RESO IL PIANETA COSÌ SENSIBILE ?

I RIFIUTI

I rifiuti, oggi sono un problema globale. Il nostro modo di vivere è cambiato moltissimo nell'ultimo secolo, con una vita di sprechi alimentari e non, è cambiata anche la nostra spazzatura.

Nel 1900 c'erano pochissime confezioni, e quando si acquistava qualcosa, doveva durare nel tempo. Oggi invece per via della società consumistica nella quale viviamo, gli oggetti che acquistiamo passano spesso di moda, per questo le confezioni sono ovunque e ognuno di noi produce una tonnellata di scarti domestici all'anno.

La spazzatura moderna contiene grandi quantità di plastica. È sicuramente un materiale utile, ma poiché i batteri e gli altri microbi non possono decomporla, non scompare mai del tutto. La plastica ha intossicato gli ecosistemi marini, a causa delle acque del mare sempre in movimento, i rifiuti possono arrivare nelle spiagge più remote. Negli anni Novanta venne esaminata la spiaggia dell'isola di Ducie, un'isola disabitata, a 4500 Km dalla costa del Sud America, ciò nonostante vi furono trovati centinaia di rifiuti, dai giocattoli di plastica alle bombole di gas. I rifiuti alla deriva sono anche una minaccia per gli animali marini.

Corde e reti possono intrappolare foche e uccelli, i sacchetti di plastica possono essere inghiottiti da tartarughe e focene, che le scambiano per meduse, le loro prede normali.

LA SCARSITÀ DI RISORSE IDRICHE

Parliamo ora dell'equilibrio idrico, la nostra sete d'acqua può avere un impatto profondo sulla natura. Gli esseri umani usano ben più dell'acqua sufficiente per sopravvivere, gli americani sono in cima alla lista con 230 litri al giorno, mentre europei e giapponesi sono più indietro. Ma il consumo personale di acqua è solo una parte del problema, perché fabbriche e aziende agricole usano enormi quantità d'acqua.

L'acqua è un ottimo solvente, ed è quindi ideale per eliminare i rifiuti. Ma se l'acqua di scarto contamina le riserve potabili, questo ci può causare gravi problemi di salute. Nei paesi sviluppati, l'acqua potabile è depurata e le fogne vengono trattate per ridurre l'inquinamento. Ma questo processo è costoso e i paesi più poveri non possono permetterselo. Così, circa un miliardo di persone beve acqua che non è sicura, e almeno cinque milioni di persone muoiono ogni anno per malattie causate dall'acqua. Anche gli animali selvatici ne soffrono, soprattutto quando l'acqua è inquinata dalle sostanze chimiche di fabbriche e aziende agricole.

Tuttavia, quando avvengono divisioni disuguali dell'acqua, nei climi aridi può essere un problema e causare tensioni, soprattutto quando qualcuno ne prende più di quanto gli spetta. Negli anni Sessanta, per esempio, il governo dell'Unione Sovietica varò un programma di irrigazione nell'Asia centrale usando le acque che fornivano il lago Aral. Oggi, il lago si è ritirato di oltre la metà



Lago D'Aral. (Uzbekistan-Kazakistan)

L'INQUINAMENTO DELL'ARIA

A differenza dell'acqua, l'aria è dappertutto e non c'è pericolo che finisca. Ma l'aria pulita è un'altra cosa. Negli edifici, l'aria è spesso piena di polvere e sostanze chimiche, mentre all'esterno contiene gas e particelle microscopiche prodotte da fabbriche, centrali e tubi di scarico delle auto. Alcune sostanze inquinanti si depositano quasi subito a terra, altre possono percorrere centinaia di chilometri, coinvolgendo noi e la natura, altre ancora restano nell'atmosfera per anni, abbastanza per diffondersi su tutta la terra.

Per non parlare della nocività del fenomeno delle piogge acide, fu notato per la prima volta negli anni Ottanta, quando nei boschi dell'Europa centrale cominciarono ad accadere eventi poco comuni: gli alberi perdevano le foglie e a migliaia morivano lentamente. Gli scienziati tedeschi parlavano di "Waldsterben", morte dei boschi, e pensarono si trattasse di una malattia delle piante. Ma poi emerse il colpevole, le piogge acide. Le piogge acide si formano nell'atmosfera quando i gas dovuti a processi di combustione vengono a contatto con il vapore acqueo e si trasformano in acidi che ricadono a terra con le piogge. Possono avvenire anche a una notevole distanza dai luoghi di origine e si ripercuotono su tutto l'ambiente. Possono uccidere piante e animali, e perfino sgretolare il marmo e corrodere i metalli.

Le piogge acide attaccano qualsiasi oggetto di marmo o calcare e possono corrodere i metalli e scolorire le vernici. Nelle città provocano danni per miliardi di euro all'anno.

Anche i gas di scarico delle auto contribuiscono alle piogge acide e contengono anche sostanze velenose, come il monossido di carbonio e l'ozono, e minuscole particelle di fuliggine che possono arrivare fin nei nostri polmoni.

IL BUCO NELL'OZONO

L'ozono è tra i peggiori ingredienti dello smog fotochimico, perché attacca le cellule viventi. Ma molto più in alto nell'atmosfera, uno strato di ozono ci protegge dalle radiazioni nocive del sole. Questo scudo vitale si trova a una quota compresa tra 20 e 45km, ed è lì da milioni di anni. All'inizio degli anni Ottanta gli scienziati scoprirono che lo strato di ozono sull'Antartide sembrava assottigliarsi e scomparire durante l'inverno. Qualche anno dopo, l'assottigliamento fu scoperto anche sopra il Polo Nord.

Noi dipendiamo dallo strato di ozono, perciò questa scoperta destò grande preoccupazione. Tra l'altro il fenomeno era stato previsto più di dieci anni prima da due scienziati, Mario Molina e Sherwood Rowlands. I due avevano scoperto che l'ozono atmosferico potesse venir distrutto da sostanze chimiche dette clorofluorocarburi (CFC). I CFC al tempo erano comuni agli aerosol, nei frigoriferi e nella plastica, e una gran parte finiva nell'aria, derivano anche dal petrolio e dal gas. Una volta rilasciati nell'aria, i CFC raggiungono lo strato di ozono e ne distruggono le molecole, in un processo che continua per molti anni. La reazione del mondo a questa crisi fu insolitamente rapida ed efficace. Oggi, il buco dell'ozono c'è ancora, ma sembra stia iniziando a chiudersi: nel 2040 potrebbe essere sparito!

L'EFFETTO SERRA

L'effetto serra mantiene caldo il nostro pianeta: senza di esso, la maggior parte della superficie sarebbe ghiacciata. Negli anni recenti, l'inquinamento ha aumentato l'effetto serra, facendo alzare la temperatura della Terra. Se questo processo continua, il cambiamento globale sarà il più grande causato dagli esseri umani.

Come funziona l'effetto serra?

Quando la luce solare raggiunge la Terra, una parte di essa viene respinta dallo spazio, ma la maggior parte attraversa l'atmosfera e raggiunge la superficie del nostro pianeta. Qui la terraferma e gli oceani si riscaldano, e riemettono energia a loro volta. Questa energia in uscita è piuttosto diversa dalla luce del sole. Ha un'ampia lunghezza d'onda, che la rende invisibile, ed è emessa da tutta la superficie terrestre per 24 ore al giorno. Diversamente dalla luce solare, questa energia può essere assorbita da alcuni gas presenti

nell'aria. Questa differenza è cruciale perché significa che l'energia in uscita fa più fatica a sfuggire nello spazio. Così il calore rimane sulla Terra, che a sua volta rimane più calda di quanto dovrebbe.

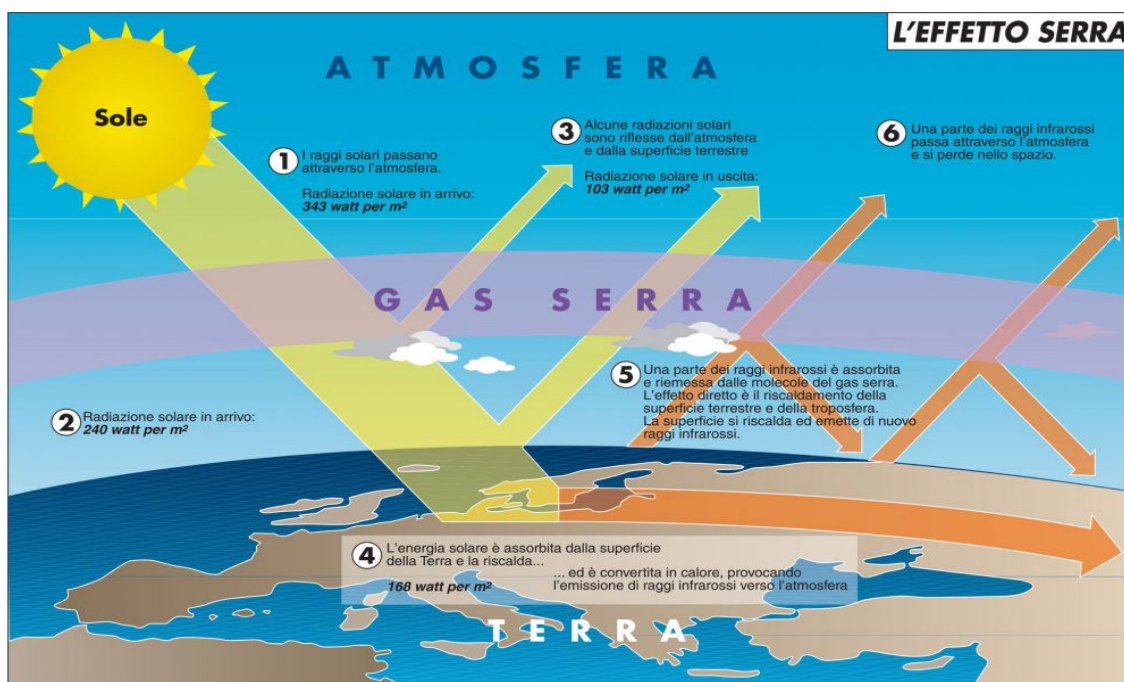
L'atmosfera è come una giacca isolante. Senza questa, la vita sarebbe possibile solo ai tropici e la maggior parte delle acque sarebbero ghiacciate. Ma ormai l'atmosfera che intrappola il calore, fa salire la temperatura della superficie terrestre a oltre 30 °C.

Anche la nebbia, con il vapore acqueo che ne segue, è la causa principale dell'effetto serra, e se la terra continuasse a scaldarsi, esso aumenterebbe ancora di più. Di conseguenza la terra diventerebbe ancora più calda.

I GAS SERRA

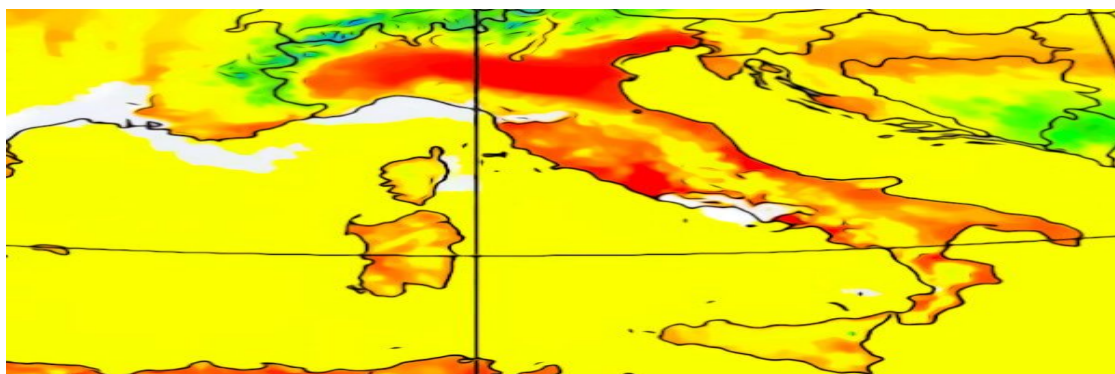
L'uomo ha creato alcuni gas serra, come i CFC o clorofluorocarburi, che prima non esistevano. Fino agli anni ottanta, i CFC erano usati come refrigeranti nel frigo. Questi potenti gas serra furono banditi dopo la scoperta del buco dell'ozono, e di recente il loro livello nell'atmosfera ha cominciato a calare. Con l'aumento dei gas serra nell'aria, cresce anche l'effetto serra. La maggior parte degli scienziati pensa che questa sia la causa del riscaldamento della superficie terrestre.

Prendiamo come esempio il metano, un attivo gas serra che si forma quando qualcosa si decompone in acque stagnanti e viene emesso anche dai mammiferi che pascolano. Negli ultimi 250 anni, il livello di metano nell'atmosfera è raddoppiato. Le cause principali sono l'aumento dei laghi artificiali e dell'allevamento.



VARIAZIONE DELLE TEMPERATURE

Per chi vive in una zona dal clima freddo, il riscaldamento globale può sembrare una cosa positiva. Ma un netto aumento della temperatura superficiale della terra potrebbe rendere la vita difficile. Alcune parti del mondo saranno più calde e secche, e tra queste le aree che forniscono gran parte del cibo del mondo. Con l'aumento del calore nell'atmosfera e negli oceani, altre zone potranno essere colpite dai violenti uragani e tifoni. Il ghiaccio polare si scioglierà e il livello dei mari si innalzerà, sommergendo città e territori. Nel prossimo secolo, il livello del mare potrebbe salire a quasi 1 metro. Questi cambiamenti saranno difficili da gestire e per molti animali e piante potrebbero essere disastrosi. Per invertire il riscaldamento globale, è necessario ridurre la quantità di gas serra prodotta. Si tratta di un'enorme sfida.



GLI ANIMALI MINACCIATI

Poiché gli esseri viventi si evolvono, sono in grado di adattarsi ai cambiamenti del loro ambiente. Però l'evoluzione è un processo lento, troppo lento perché gli animali e le piante possano tenere il passo con i rapidi cambiamenti del mondo odierno. Così, per un numero elevato di specie sarà sempre più difficile sopravvivere.

Inoltre, con l'aumento della nostra popolazione. Inoltre, un altro fenomeno dannoso per loro è l'aumento demografico che porta a una diminuzione degli habitat naturali, lasciando meno spazio per piante e animali. Spesso gli animali piccoli vivono in aree limitate, ma per quelli grandi, come le tigri o i panda giganti, la carenza di spazio vitale può essere una minaccia mortale.

Gli animali hanno dovuto affrontare anche un'altra minaccia, il riscaldamento climatico. Il riscaldamento globale ormai in atto, non può essere fermato in fretta. Per molte specie a rischio, l'intervento dell'uomo potrebbe essere decisivo per la sopravvivenza o l'estinzione.

Per non parlare del commercio illegale e del bracconaggio, che causa la sparizione di molti animali, prendiamo solo come esempio le tigri, che sono minacciate dal commercio

illegale di parti del loro corpo, usate nella medicina orientale.(Chiaramente è tutta colpa dell'uomo).

QUALI SONO GLI ANIMALI IN VIA DI ESTINZIONE ?

L'ORSO POLARE: L'orso polare ha bisogno di distese ghiacciate per cacciare, perché cattura le foche quando vengono in superficie per respirare. Lo scioglimento dei ghiacci del Mar Glaciale Artico metterebbe in pericolo la sopravvivenza di uno tra i più grandi carnivori del mondo.

Esemplari rimasti: circa 22.000

RINOCERONTE DI GIAVA: Il bracconaggio indiscriminato ha condannato a morte questo esemplare diffuso in Indonesia, India e Cina.

Esemplari rimasti: circa 60

TIGRE: Quattro specie di tigre non esistono più e sono rimaste solo cinque sottospecie che si trovano sul territorio asiatico. Sono gli animali più minacciati dal commercio illegale e dal bracconaggio.

Esemplari rimasti: circa 4.000

TARTARUGHE MARINE: Le tartarughe, purtroppo, scambiano la plastica che galleggia nell'oceano per cibo, il che le porta alla morte. Perdono il loro habitat anche a causa della costruzione di massa di grandi hotel in prima fila sul mare, luogo dove invece dovrebbero deporre le uova. Inoltre, Secondo le stime del WWF, ogni anno circa 150 mila tartarughe marine finiscono catturate negli attrezzi da pesca nel Mediterraneo e di queste oltre 40.000 muoiono.

GORILLA DI MONTAGNA: Gli ultimi esemplari rimasti sono confinati nella regione dei Monti Virunga, al confine tra Uganda, Ruanda e Repubblica Democratica del Congo, e all'interno dell'impenetrabile foresta di Bwindi, nell'Uganda sud-occidentale. La progressiva riduzione del suo areale, le minacce provocate dal bracconaggio intensivo e la preoccupante deforestazione, riducono all'osso le risorse naturali indispensabili alla sua sopravvivenza.

Esemplari rimasti: circa 800

STAMBECCO ALPINO: Lo stambecco è senza dubbio una delle specie simbolo dell'arco alpino, ed oggi ne esistono soltanto 53 colonie, frutto di un importante lavoro di ripopolamento dopo che, verso la fine del secolo scorso, era quasi totalmente scomparso dall'Italia.

COSA CI SALVERÀ ?

LA TRANSIZIONE DEI COMBUSTIBILI FOSSILI

Attualmente la popolazione del pianeta è di circa 7,5 miliardi di persone, che, secondo alcune stime, saliranno a poco meno di 10 miliardi verso il 2050 e più 11 miliardi nel 2100. Il maggiore aumento si avrà nei Paesi poveri: L’Africa nel 2100 avrà 3,8 miliardi di abitanti, di cui 800 milioni in Nigeria. Come sarà possibile nutrire 11 miliardi di persone se non fermiamo il cambiamento climatico che già oggi riduce l’estensione dei terreni coltivabili e la fertilità del suolo?

Se svilupperemo le energie rinnovabili, il consumo di energia primaria rimarrà sostanzialmente costante, però ancora con un contributo più o meno grande dei combustibili fossili. Se invece si passasse al 100% di energia rinnovabile con soltanto l’energia elettrica come energia di uso finale, l’energia primaria diminuirebbe del 42% e non si avrebbero più emissioni di CO₂, come richiesto dall’Accordo di Parigi. (2016) Questi dati dicono che bisogna accelerare la transizione per portarla a termine prima del 2050 non solo per evitare cambiamenti climatici sempre più forti, ma anche per non rimanere, a distanza di anni, con il clima già compromesso, senza la grande quantità di energia finale di cui necessita l’umanità.

LA SCIENZA:

La scienza ha fatto e continua a fare la sua parte per promuovere e sostenere la transizione energetica. Ha denunciato e combattuto le falsità propagate dalla lobby dei combustibili fossili, ha dimostrato la correlazione fra aumento della temperatura del pianeta ed emissioni di CO₂, la scienza continua ad indagare sui vari fenomeni collegati al cambiamento climatico nel tentativo di controllarli, anche Papa Francesco nella Laudato ha sensibilizzato le persone i pericoli generati dall’uso dei combustibili fossili e ha sostenuto (potremmo dire: costretto) i politici a raggiungere un accordo, quello della COP21 di Parigi, che fece capire in mille modi a governanti e semplici cittadini che la transizione energetica è inevitabile e che non c’è più tempo da perdere se vogliamo evitare grandi guai.

Per quanto riguarda i combustibili fossili, sarebbe bene che non ci fossero più progressi scientifici né nella ricerca di nuovi giacimenti, destinati a rimanere inutilizzati, né nella loro estrazione, per non causare ulteriori danni, come sta accadendo con il metodo fracking, e neppure nel megalomane tentativo di sequestrare e imprigionare le emissioni di CO₂ con metodi inefficaci, pericolosi ed energeticamente dispendiosi. Se vogliamo

salvare il pianeta, la strada da percorrere è soltanto una: smettere al più presto di usare combustibili fossili.

Oggi il prezzo dei combustibili varia in modo incontrollabile, ma, come accade per tutte le tecnologie, i costi continueranno a scendere.

LE BIOMASSE

Il termine “biomassa” include tutti i materiali di matrice organica, di origine vegetale e animale, che possono essere destinati a usi energetici o per la bioeconomia. La biomassa è la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall’agricoltura, comprendente sostanze vegetali e animali, dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l’acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti, compresi i rifiuti industriali e urbani di origine biologica, o dalla gestione delle foreste (e dalle industrie connesse, come per esempio le segherie o le cartiere). Tra le biomasse legnose troviamo ovviamente il legname e i suoi derivati (come segatura e trucioli), e i residui di lavorazione forestale e agricole, fra cui le potature di vite, olivo e alberi da frutta e verdura, assieme ad alcune tipologie di grassi animali e scarti dell’industria della pesca. Un’altra fonte di biomassa molto importante, proveniente dall’industria zootecnica, sono i liquami e reflui prodotti negli allevamenti, come il letame bovino e suino e le dedizioni degli allevamenti avicoli, comunemente dette “pollina”. La biomassa può essere utilizzata in numerosi e differenti ambiti, per produzione di:

- ° calore attraverso la combustione di legna (o pellet e cippato);
- ° elettricità, utilizzando biomasse solide, biogas e bioliquidi;
- ° biocarburanti liquidi, attraverso la conversione di biomasse residuali e da colture dedicate;
- ° biocarburanti e biocombustibili gassosi, quali biometano, per utilizzo nel settore dei trasporti, ma anche come combustibile per la produzione di elettricità;
- ° bioprodotti e biochemicals, solidi e liquidi, di varia natura e per numerosi impieghi.

Nel settore del riscaldamento, le biomasse rappresentano l’85% del contributo rinnovabile a livello europeo; analizzando più nel dettaglio questo contributo, la metà è legata al riscaldamento di abitazioni, il 25% è utilizzato per generare calore a livello industriale e il resto nel teleriscaldamento e altri settori. La tipologia di biomassa più utilizzata è quella legnosa, con ciocchi di legno, cippato e pellet. Questa è sicuramente la modalità di impiego più diffusa, in cui la biomassa viene utilizzata per scopi energetici; anche in questo settore la tecnologia ha avuto però un forte sviluppo, passando dal

semplice focolare o camino a stufe sempre più efficienti e automatizzate, in grado di garantire una migliore combustione e quindi ridottissimi livelli di emissioni inquinanti. A livello residenziale troviamo le stufe a pellet, per ambienti più piccoli, e le caldaie a cippato, che possono arrivare a servire interi edifici. Negli ultimi anni si è poi sviluppato un ulteriore filone di utilizzo della biomassa all'interno di processi chimici e industriali, come sostituto di materie prime di origine fossile. Un recente esempio di successo è rappresentato dalle bioplastiche e biopolimeri compostabili, tuttavia le biomasse vengono utilizzate da tempo anche per produrre integratori alimentari come gli omega-3 e omega-6, ottenuti a partire da microalghe o dagli oli prodotti da particolari lieviti e funghi. Il processo fondamentale alla base di accrescimento di tutti i tipi di biomassa vegetale è la fotosintesi, in cui le piante assorbono dall'ambiente circostante anidride carbonica (CO₂) e acqua e le trasformano in zuccheri, con l'apporto dell'energia solare e dei nutrienti presenti nel terreno.

Inoltre, la disponibilità può variare durante l'anno e dipendere da imprevisti legati alle condizioni ambientali e meteorologiche.

LE BIOMASSE NEL SETTORE DEI TRASPORTI – ANCORA MOLTO DA FARE

Sebbene solo poco più del 10% dell'energia prodotta da biomasse venga utilizzata nel settore dei trasporti, il suo contributo in questo ambito non è assolutamente trascurabile: attualmente, nell'Unione Europea, questo dipende infatti quasi totalmente dai carburanti fossili, con solo il 6% di contributi da energia rinnovabile, di cui il 90% fornito da biocarburanti.

Se consideriamo poi il fatto che circa il 20% delle emissioni di CO₂ europee provengono dal settore dei trasporti, diventa subito chiaro quanto sia necessario intervenire con decisione per supportare la sua de-fossilizzazione.

I Recycled Carbon Fuels sono ottenuti utilizzando i gas combustibili in uscita da un processo industriale, per esempio un'acciaieria, i gas che presentano contenuti elevati di monossido di carbonio (CO) e idrogeno. Questi gas vengono inviati poi a un reattore di pressione contenente un liquido ricco di microrganismi specializzati, in grado di fermentarli per ottenere alcool come l'etanolo, che può essere miscelato con la benzina per una parziale sostituzione. Infine, il settore di cui parliamo è molto vasto, si possono distinguere quattro macrosettori del trasporto: trasporto passeggeri su strada, trasporto merci pesanti su strada, aviazione e trasporto marittimo.

TRASPORTO PASSEGGERI SU STRADA

Questo settore è quello che più di tutti è sotto gli occhi di ognuno di noi: è il settore che più si presta all'introduzione del vettore elettrico come alternativa ai combustibili fossili, in quanto la distanza media percorsa in un giorno da un utente è sufficientemente bassa da consentire l'utilizzo di pacchi batterie di dimensioni abbastanza contenute. All'interno di questo scenario, biocarburanti come diesel e bioetanolo sono già utilizzati comunemente in tutto il territorio europeo, miscelati rispettivamente con il diesel e la benzina che possiamo acquistare presso i distributori di carburante, in percentuali fino al 7% per il biodiesel e fino al 10% per il bioetanolo. Gli oli vegetali e grassi animali vengono usati come materie prime nel processo con cui viene prodotto il biodiesel. Se, da un lato questo e l'assenza di zolfo, aiuta a ridurre le emissioni, dall'altro lo rende più aggressivo nei confronti di alcuni materiali, ma rende più difficile lo stoccaggio a lungo termine a causa dei rischi di ossidazione, che ne aumenta la viscosità sino a renderlo simile a un gel. Ciò fa sì che non possa essere utilizzato all'interno di motori a combustione e sistemi non adeguatamente modificati, ma solamente in miscela con il gasolio. A causa di queste limitazioni nell'utilizzo del BIODIESEL, la ricerca si è spostata sempre di più verso la produzione di veri e propri idrocarburi di origine biologica, in grado di miscelarsi in proporzioni molto più alte o, in alcuni casi, sostituire tutto il gasolio fossile senza bisogno di modifiche al motore. Il BIOETANOLO, viene invece prodotto a partire da biomasse agricole ricche di zucchero (glucosio). Infine, il BIOMETANO ricopre un ruolo di grande importanza nel panorama dei carburanti alternativi: infatti, il parco auto a metano circolante in Europa è pari, se non superiore, al parco elettrico e ibrido plug-in e in Italia è almeno il quadruplo, raggiungendo circa il 2% del totale circolante. L'Italia, inoltre vanta anche un'importante presenza nel settore del biogas, prevalentemente agricoli. Il processo con cui si ottiene il biogas è la digestione anaerobica di materiale organico da parte di microorganismi. In questo processo la biomassa, proviene da deiezioni animali, liquami, residui agro-industriali, mais, ecc.

IL TRASPORTO DI MERCE PESANTE SU STRADA

Specie sulle lunghe distanze, difficilmente possono affidarsi a motori elettrici e pacchi batteria, almeno nel medio periodo. I biocarburanti sostenibili come il biodiesel e HVO-diesel, resteranno fondamentali per garantire la presenza di fonti rinnovabili nel mix energetico del settore. Anche il biometano potrà fornire (e già inizia a fornire) un importante contributo, in forma gassosa per autobus urbani e mezzi per la raccolta dei rifiuti e in forma liquida per gli autoarticolati per il trasporto merci su lunghe distanze.

L'AVIAZIONE E IL TRASPORTO MARITTIMO

In questo macrosettore i motori sono molto più sofisticati e le richieste in termini di sicurezza estremamente stringenti. Tutto questo fa sì che le prove per certificare l'adeguatezza dei combustibili per aviazione siano estremamente lunghe, costose e selettive, richiedono anni e milioni di dollari per essere superate. Di conseguenza, il contributo che le fonti rinnovabili riescono a fornire a questo settore è attualmente limitato. Invece nel settore dell'aviazione esistono sei processi certificati per la produzione di biocarburanti, che possono essere miscelati al kerosene fossile in percentuali variabili fra il 5 e il 50%. Al fine di promuovere lo sviluppo dei biocarburanti per aviazione, la Commissione europea ha proposto l'implementazione di mandati specifici, che obblighino i Paesi membri a utilizzarne una data quantità già a partire dai prossimi anni.

Attualmente il trasporto marittimo è in sostanza completamente dipendente dai combustibili fossili. Una delle possibili cause può essere cercata nel basso costo del carburante fossile, unito al fatto che i costi del carburante rappresentano spesso quasi la metà di tutti i costi operativi di un mezzo navale.

In generale, per rappresentare un'alternativa credibile ai combustibili fossili i biocombustibili devono:

- 1 Fornire un guadagno energetico (EROI "Energy Returned on Energy Invested" maggiore di 1)
- 2 Offrire benefici dal punto di vista ambientale
- 3 Essere economicamente sostenibili
- 4 Non competere con la produzione di cibo

Molto spesso queste condizioni, in particolare la prima e l'ultima, non sono verificate.

Infine, i biocombustibili più diffusi sono il bioetanolo, ottenuto dal granturco o dalla canna da zucchero, e il biodiesel ricavato da oli vegetali.

È stato calcolato che negli USA per soddisfare l'intero bisogno di combustibili con bioetanolo bisognerebbe coltivare a granturco il 130% delle terre arabili, mentre utilizzando la filiera del fotovoltaico sarebbe sufficiente utilizzarne lo 0,7%, un valore peraltro del tutto teorico perché i pannelli fotovoltaici si possono collocare sui tetti di edifici e infrastrutture e superfici non coltivabili.

Inoltre, la combustione di etanolo, anche se miscelato, produce sostanze tossiche fra cui l'ozono.

IL RUOLO DELL'ELETTRICITÀ NEI TRASPORTI

Oltre a non produrre né CO₂ né sostanze inquinanti, il motore elettrico è 3-4 volte più efficiente, il costo dell'energia che consuma è tre volte inferiore, ha un numero di parti in movimento almeno 100 volte inferiore, quindi è meno soggetto a guasti e richiede spese di manutenzione minori. L'ultimo ostacolo che si oppone a un aumento esponenziale delle auto elettriche è il loro prezzo, in gran parte determinato dal costo delle batterie. Un'auto elettrica che percorre 6 km per ogni kWh di elettricità immagazzinata richiede una batteria da 50 kWh per avere un'autonomia di 300 km. Una simile batteria che oggi costa quasi 10.000 euro, nel 2025 costerà circa 4.000 euro e renderà competitivo il prezzo delle auto elettriche rispetto a quelle a benzina o gasolio.

Sono in corso anche tentativi per sfruttare direttamente l'energia solare che "piove" sul veicolo. L'azienda cinese Hanergy ha messo in commercio una vettura alimentata attraverso pannelli ultrasottili e ultraleggeri di arseniuro di gallio a doppia giunzione (efficienza 36,2%) posti sul tetto e sul cofano.

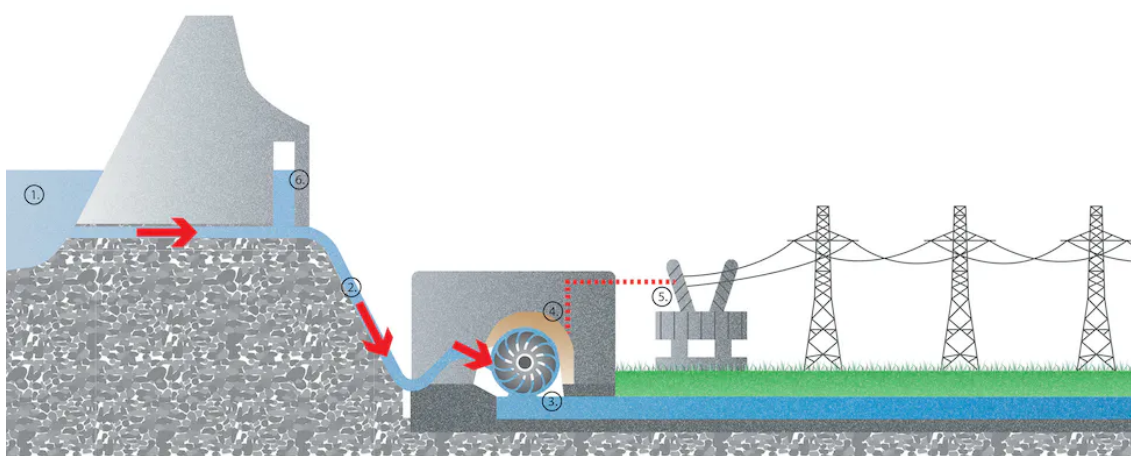
Secondo alcuni analisti, la sorpresa più grande verrà dalla rapida diffusione di autobus elettrici per rispondere all'accresciuta esigenza di passare da trasporti privati a trasporti pubblici. In Cina ogni cinque settimane vengono messi in strada 9.500 bus elettrici, un numero uguale a quello della intera flotta di bus di Londra. Gli autobus elettrici in funzione sono già più di 300.000 e si prevede che dal prossimo anno costeranno meno di quelli convenzionali utilizzati nelle città. È probabile che nel 2040 l'80% di tutti gli autobus saranno elettrici. In Svezia sono addirittura in costruzione autostrade intelligenti che ricaricano wireless i veicoli elettrici pesanti.

Per rispettare l'Accordo di Parigi, è importante anche una forte diffusione, già iniziata, di motori elettrici per veicoli marini; in quanto si stima che la CO₂ generata da una nave porta container sia paragonabile a quella di 75.000 automobili. Nello scorso aprile la International Maritime Organization ha annunciato una strategia per ridurre le emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030 per le navi elettriche per trasportare container.

Si potrebbe considerare l'incombere di azioni legali riguardo la responsabilità del cambiamento climatico, il quale potrebbe essere un fattore importante per accelerare il disinvestimento dal settore dei fossili e investimenti nel settore delle rinnovabili.

Un altro tipo di motore verde, considerato elettrico è il motore a idrogeno, in cui avviene una combustione interna in cui le automobili immagazzinano il gas in bombole ad alta pressione, e lo immettono poi in una pila a combustibile, la cosiddetta fuel cell. Avviene

una reazione elettrochimica che, ionizzando il combustibile (gli atomi di idrogeno), genera elettricità e produce come scarto nient'altro che acqua. Hanno anche una batteria ad alta tensione che immagazzina l'energia prodotta dal motore in frenata, come fanno le ibride e le elettriche convenzionali. L'idrogeno "verde", è ricavato con la tecnica meno inquinante di tutte poiché è ottenuto tramite l'idrolisi dell'acqua. (Un processo di separazione degli atomi di idrogeno e ossigeno). In questo caso si utilizza corrente elettrica generata da fonti rinnovabili, e non genera anidride carbonica. Purtroppo solo il 4% dell'idrogeno prodotto a livello Mondiale è verde, ma le grandi aziende energetiche negli ultimi anni stanno puntando su questa energia poiché potrebbe diventare il vettore energetico di riferimento nel lungo termine.



1. **Lago artificiale:** serve a raccogliere l'acqua e stoccare l'energia.
2. **Condotta forzata:** trasporta l'acqua ad alta pressione dal lago artificiale fino alla turbina nella sala macchine.
3. **Turbine:** trasformano l'energia di flusso dell'acqua in energia di rotazione.

4. **Generatori:** trasformano l'energia di rotazione in energia elettrica.
5. **Trasformatore:** trasforma la tensione del generatore a 132 000 volt ai fini del trasporto lungo la linea di trasporto.
6. **Pozzo piezometrico:** protegge dal «colpo d'ariete» che si produce nella condotta al momento della chiusura delle armature.

EFFICIENZA E SUFFICIENZA:

Lo scopo che si prefiggono le misure di efficienza è quello di ridurre la quantità di energia usata (quindi, le emissioni di CO₂) mediante una diversa progettazione ed uso di tecnologie e di processi di vario tipo, come quelli connessi a trasporti, riscaldamento/raffreddamento di edifici, illuminazione, ecc. Per l'efficienza energetica degli edifici, delle automobili, degli elettrodomestici, delle lampade, ecc. L'International

Energy Agency, considera l'efficienza come il fattore più importante per raggiungere la sostenibilità energetica.

A prima vista sembra che l'efficienza produca vantaggi molto consistenti. Ad esempio, nella UE dal 1998 al 2012 frigoriferi e congelatori sono diventati più efficienti del 75%, le lavatrici del 63% e le lavastoviglie del 50%. In realtà, nonostante i progressi nell'efficienza, il consumo energetico nella UE non diminuisce e anche negli USA si consuma ogni anno sempre più energia in modo sempre più efficiente. Fra gli esempi più studiati, la sostituzione delle lampade a filamento con lampade LED, sei volte più efficienti, ha portato all'aumento del consumo di elettricità per illuminazione.

Un motivo per spiegare l'aumento nel consumo di energia viene individuato nel cosiddetto "effetto rimbalzo", secondo cui un aumento di efficienza energetica incoraggia un maggior uso di servizi forniti dall'energia.

Se poi tutto quello che si usa dopo aver adottato la strategia della sufficienza è più efficiente, si avrà un risparmio ancora maggiore: è il fare meno (sufficienza) con meno (efficienza).

Oggi tutti dovrebbero sapere che la transizione dai combustibili fossili alle energie rinnovabili è inevitabile se vogliamo preservare il pianeta e noi stessi. È una transizione che richiede tempo perché è estremamente complessa dal punto di vista tecnico, economico, politico e anche culturale. L'uso dei combustibili fossili ha innescato forti conflitti internazionali, che vanno avanti ancora oggi; inoltre la società consumistica dello spreco e dell'usa e getta, non sarà facile da modificare ai giorni d'oggi. La transizione energetica, quindi, ancor di più che un complesso problema tecnico, implica una vera rivoluzione culturale in quanto riguarda il modo di vivere e di affrontare il futuro, interessa tutti i livelli organizzativi della società e ha profondi effetti economici e politici. La transizione che stiamo affrontando è quindi una grande sfida che può portarci a vivere in un mondo più giusto, più equo e più pacifico.

Classifiche dei Paesi consumistici:

I paesi che consumano più energia sono: Cina, Stati Uniti, India, Russia, Giappone, Canada, Germania.

I primi tre paesi produttori di petrolio sono Stati Uniti, Arabia Saudita, Russia.

Per quanto riguarda il gas naturale, il cui componente principale è il metano, i primi tre Paesi produttori sono: Stati Uniti, Russia e Iran.

I primi tre consumatori di gas sono: Stati Uniti, Russia e Cina.

Per il carbone i primi tre Paesi produttori sono Cina, Stati Uniti e India.

Le riserve:

Le riserve di petrolio accertate ammontano a 239 miliardi di tonnellate, il 48% è nel Medio Oriente. Al ritmo attuale saranno sufficienti per 50 anni. Le riserve di gas sono 193 mila miliardi di metri cubi, sufficienti per 52 anni ed equivalenti a circa 165 miliardi di tonnellate di petrolio. Le riserve di carbone ammontano a più di un milione di milioni di tonnellate, sufficienti per 134 anni. C'è quindi grande abbondanza di combustibili fossili e se ne stanno cercando ancora. Ma è stato calcolato che per avere almeno il 50 % di probabilità che l'aumento della temperatura del pianeta nel 2100 non superi i 2 C°, limite stabilito dall'Accordo di Parigi. Questo equivale a dire che devono rimanere sotto terra, inutilizzate, il 30% delle riserve del petrolio, metà di quelle di gas e l'80% di quelle di carbone.

Ogni compagnia petrolifera ha le sue riserve, misurate in anni rispetto alla sua produzione corrente. Per le dieci più importanti compagnie, queste riserve vanno da 21 anni per la russa Rosneft, a 9 anni per la Shell. Le compagnie dovrebbero essere consapevoli che, in base ai dati elencati e gli impegni presi a Parigi da tutti i governi, non ha senso continuare a cercare combustibili fossili.

LA RIVOLUZIONE ENERGETICA

Le forme di energia che usiamo oggi (energie di uso finale) sono calore, elettricità e energia meccanica (trasporti).

Le energie primarie rinnovabili del Sole, del vento e dell'acqua, con le quali dobbiamo sostituire i combustibili fossili, non solo non producono CO₂ e inquinamento, ma hanno un'importante caratteristica: generano energia elettrica e non calore.

L'energia elettrica può essere usata come tale, oppure può essere convertita con alta efficienza in calore e in energia meccanica (se necessario anche in combustibili). L'energia primaria per produrre elettricità con fotovoltaico, eolico e idroelettrico piove dal cielo, non va raffinata, bisogna solo raccoglierla. Mentre i combustibili fossili sono presenti allo stato grezzo, sotto la crosta terrestre e solo in certe regioni del mondo. Quindi vanno estratti scavando miniere o pozzi, poi devono essere raffinati e infine trasportati nei luoghi d'uso. Ma le energie rinnovabili però, rispetto ai combustibili fossili hanno lo svantaggio di essere intermittenti, difetto che si ripercuote sull'energia di uso finale che esse generano, l'elettricità. Per ovviare a questo inconveniente bisogna ricorrere a sistemi di accumulo per l'energia elettrica.

IL GAS NATURALE

Non avendo interesse nel carbone, le compagnie petrolifere sono tutte d'accordo riguardo la progressiva sostituzione delle centrali termoelettriche a carbone con centrali a gas (che è principalmente metano), vedendo in questa trasformazione non solo un modo di ridurre le preoccupazioni dell'opinione pubblica, ma anche un interesse economico. Per la stessa ragione, la sostituzione del gasolio con il metano nel settore dei trasporti, che è una delle ultime carte in mano alle compagnie dei combustibili fossili, non è affatto vantaggiosa per il cambiamento climatico. Non lo è neppure per la salute dell'uomo: il particolato prodotto dalla combustione del metano è, come massa, inferiore a quello prodotto dal gasolio, ma i motori alimentati con metano producono particelle in numero superiore e più piccole, quindi, potenzialmente più pericolose per la salute.

ENI E ENEL, DUE GRANDI AZIENDE ENERGETICHE:

Nel periodo 2008-2015 le compagnie petrolifere europee hanno scoperto in media riserve pari a 0,3 volte la propria produzione; ENI, azienda che fornisce gas e luc, ne ha scoperte pari a 2,4 volte e ha in progetto di scoprire altri due miliardi di barili di combustibili fossili perforando 115 pozzi in 25 Paesi, compreso il mar Mediterraneo, l'Adriatico e la zona dell'Artico. Molto recentemente ha ottenuto dalle autorità egiziane una nuova concessione di 739Km² alla foce del Nilo. Poiché Eni è un'azienda sotto il controllo dello Stato, questa politica espansiva è in evidente contraddizione con l'Accordo di Parigi firmato dal nostro Governo. Si tratta anche di una politica rischiosa dal punto di vista economico, perché se l'Accordo di Parigi sarà osservato Eni si ritroverà con riserve inutilizzabili e quindi con perdite economiche che si riverseranno sui contribuenti. Anche Eni sa che è conveniente mostrare, perlomeno, interesse alle energie alternative. Ha annunciato quindi che installerà 1 GW di energie alternative entro il 2021, di cui 220 MW di fotovoltaico su aree industriali dismesse, e ha investito 50 milioni di euro nel Commonwealth Fusion System, un'azienda privata americana impegnata nello sviluppo della fusione nucleare. Mentre numerosi esperti giudicano inaffidabile questo progetto, l'amministratore delegato Eni è molto ottimista. Sarebbe bene che Eni abbandonasse gradualmente la sua attività nei fossili e usasse i soldi dei contribuenti per sviluppare le vere energie rinnovabili, quelle del Sole, del vento e dell'acqua. Meglio ancora se, come recentemente suggerito, lo Stato vendesse la sua quota di Eni (oltre 16 miliardi) per creare una società completamente pubblica che investa in rinnovabili, tecnologie "verdi" e risparmio energetico.

LA STORIA DI ENEL

Enel Green Power è oggi la principale azienda a livello mondiale che si occupa delle energie rinnovabili. Per il 2025 dovrebbe centrare l'obiettivo per l'uscita del carbone. Enel è anche all'avanguardia nelle reti di distribuzione digitalizzate e collabora a progetti estremamente innovativi come il vehicle-to-grid (V2G), che consente di impiegare le auto elettriche, quando non utilizzate, per bilanciare la rete elettrica. Enel è una grande compagnia, consapevole della svolta green di cui il Pianeta ha bisogno. Come dice un proverbio cinese, “quando soffia il vento dell'innovazione alcuni erigono muri, altri lo sfruttano.”

LE ENERGIE RINNOVABILI

FOTOVOLTAICO, EOLICO, BATTERIE:

Il settore eolico ha bisogno sempre di più di pale più alte, che hanno vantaggio di intercettare vento più veloce. Eolico e fotovoltaico sono energie intermittenti e quindi, per ottimizzare le loro prestazioni, è necessario utilizzare sistemi di accumulo, principalmente batterie. Le batterie in un mondo che usa solo elettricità, sono il pompaggio idroelettrico e la produzione di idrogeno elettrolitico poi riconvertito in energia elettrica con celle a combustibile.

La forte e continua diminuzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici e delle batterie pone una triplice sfida all'uso di combustibili fossili per generare elettricità: nei costi di produzione, nella flessibilità e nella rapidità di risposta ad esigenze improvvise. L'utilizzo di batterie per accumulare elettricità è infatti già diventato competitivo anche per usi domestici e industriali.

Le fonti rinnovabili si utilizzano da tempo immemorabile. Da più di un milione di anni la legna da ardere e da almeno 7.000 anni il vento, che ha gonfiato le vele delle prime imbarcazioni, e dal settimo secolo dopo Cristo muove le pale dei mulini. Negli ultimi 150 anni si sono moltiplicate le innovazioni che hanno portato a catturare l'energia idrica, delle biomasse, della geotermia, del sole e del vento in modo sempre più efficiente ed economico.

Le enormi potenzialità delle rinnovabili erano ben chiare a chi vedeva lontano. Thomas Edison nel 1931 così si rivolgeva ai suoi amici Ford e Firestone: “Metterei i miei soldi nell'energia solare. Che formidabile fonte di energia! Spero che non dovremmo aspettare la fine delle riserve di petrolio e di carbone, prima di poterla utilizzare”.

E l'auspicio di Edison si sta avverando. L'emergenza climatica favorisce infatti il successo delle rinnovabili, destinate a dominare lo scenario energetico nel corso di questo secolo. Consentendo in questo modo di lasciare nel sottosuolo i combustibili fossili il cui utilizzo è responsabile di due terzi delle emissioni di gas serra a livello mondiale.

ENERGIA GEOTERMICA

Il calore emesso all'interno del pianeta raggiunge la superficie terrestre con una potenza media di circa 0,06 W / metri quadrati. In alcune zone della Terra la temperatura del sottosuolo è già piuttosto alta e di profondità relativamente modeste, come in Italia a Larderello, dove la temperatura raggiunge i 300 ° a 300 m di profondità. La presenza di rocce calde a basse profondità è una condizione necessaria, ma non sufficiente per ottenere energia sfruttabile dal sottosuolo. È essenziale, infatti, che queste “bolle” di calore entrino in contatto con acqua piovana, penetrata in profondità attraverso una conformazione favorevole della crosta terrestre, fatta di fratture e rocce permeabili. In questo modo si creano condizioni per generare acqua calda e vapore. Quando questi rimangono imprigionati nel sottosuolo, per estrarli e sfruttarli è necessario perforare pozzi. Oltre che per produrre elettricità, il calore geotermico è impiegato anche per il riscaldamento diretto nel settore residenziale, sfruttando sorgenti con temperature relativamente basse (30-150 °C). L'acido solfidrico generato dalla decomposizione dei rifiuti organici nel sottosuolo è la causa dello sgradevole “odore di uova marce” che a volte accompagna i fenomeni geotermici. I Paesi dove la geotermia è più sviluppata sono USA, Filippine, Indonesia, Messico, Nuova Zelanda e Italia. A livello mondiale nel 2017 era installata una potenza geotermica complessiva di circa 12,8 GW, con un aumento del 5% rispetto al 2016.

Negli ultimi anni è in forte crescita l'uso delle pompe di calore geotermiche, dispositivi che scambiano calore con il terreno o la falda acquifera utilizzando energia elettrica. Le prospettive di ricerca e sviluppo oggi vanno verso il cosiddetto EGT (enhanced geothermal), cioè l'estrazione di calore dal sottosuolo fino a 10.000 metri di profondità tramite iniezioni di acqua (oggi si arriva al massimo di 5.000 metri). L'EGT aprirebbe grandi possibilità di impiego dell'energia geotermica in tutto il mondo, non soltanto in quelle limitatissime zone in cui la natura la rende facile da sfruttare.

ENERGIA DALL'ACQUA:

L'energia idroelettrica oggi è la più sviluppata delle energie rinnovabili: fornisce il 6,7% dell'energia primaria e il 16,4% dell'energia elettrica. La potenza accumulata ammonta a 1.114 GW, in aumento dell'1,8% rispetto al 2016.

La diga più alta, 335 m, si trova sul fiume Vakhsh in Tajiki-stan, mentre l'impianto di maggiore potenza è quello della Diga delle Tre Gole (Three Gorges Dam) in Cina dove uno sbarramento alto 185 metri trattiene l'acqua in un bacino di 108.400 ettari; ha una potenza di 22,5 GW e un potenziale di produzione annuo di 104 TWh. Le nazioni con maggiore capacità idroelettrica sono Cina, Brasile, Stati Uniti e Canada.

Le centrali idroelettriche generano elettricità a basso costo e in modo molto flessibile: si stima che producano una quantità di energia fino a 200 volte superiore a quella necessaria per costruirle.

Un grande vantaggio dell'idroelettrico sta nel fatto che gli impianti, se opportunamente progettati, possono essere utilizzati anche come centrali di pompaggio: nelle ore di bassa richiesta di energia l'acqua viene pompata da un serbatoio, che viene riempito in modo da essere pronto per un nuovo impiego. Impianti di questo tipo consentono di equilibrare domanda e offerta delle energie rinnovabili intermittenti (eolico e fotovoltaico). I bacini idroelettrici possono essere utili anche per l'irrigazione e per il controllo delle inondazioni, ma presentano due notevoli controindicazioni: occupano enormi estensioni di territorio e possono avere conseguenze negative dal punto di vista ecologico. Gli impianti con grande dighe continueranno a svilupparsi nei Paesi in cui sono presenti condizioni orografiche favorevoli non ancora sfruttate (Asia, America del Sud, Africa). Si prevede anche una diffusione sempre più ampia di impianti di piccole dimensioni, meno invasivi per l'ambiente, così che nel giro di uno o due decenni la potenza idroelettrica totale installata potrebbe raddoppiare.

FOTOVOLTAICO IN ACQUA

Un'altra applicazione interessante per ridurre il consumo di suolo consiste nella realizzazione di impianti fotovoltaici galleggianti. Simulazioni effettuate su queste centrali solari hanno evidenziato una riduzione della temperatura dell'acqua che potrebbe controbilanciare l'impatto del cambiamento climatico stesso. Le temperature superficiali dei laghi a livello globale sono cresciute infatti di una media di 0,34 °C per decennio dal 1985, incoraggiando fioriture algali tossiche e abbassando i livelli dell'acqua. Ormai vengono realizzate anche centrali di notevoli dimensioni come quella di Sellinger da 41 MW in Olanda, che fa parte dei 420 MW galleggianti installati nel Benelux da BayWa

r.e. A Piolenc, nel Sud della Francia, è stato inaugurato un impianto da 17 MW che occupa un terzo di un lago artificiale creato su un'ex cava mineraria.

Sempre sull'acqua che ricopre l'area di un'ex miniera di carbone è stato realizzato il più grande impianto fotovoltaico galleggiante in funzione sulla scena internazionale. Siamo in Cina, nella provincia di Qinghai, e la centrale copre una superficie di 23 chilometri quadrati con una potenza di 850 MW. In India è stato raggiunto un accordo per realizzare una serie di centrali fotovoltaiche galleggianti per 2.000 MW.

Record che verrà battuto dalla Corea del Sud, che sta pianificando una megacentrale solare da 2.700 MW all'interno di un tratto di mare protetto da una diga.

Ci sono poi bacini delle dighe idroelettriche, il cui potenziale è gigantesco. Secondo una ricerca del National Renewable Energy Laboratory del Department of Energy degli Stati Uniti, utilizzando il 20% della superficie idrica di questi serbatoi si potrebbe, cautelativamente, generare una quantità di elettrica pari al 14% del consumo elettrico mondiale.





IL SOLARE TERMICO - La conversione dell'energia solare in calore a bassa temperatura si può ottenere mediante collettori solari, detti anche pennelli solari termici. Si tratta di una tecnologia che non consuma suolo, non presenta pericoli di alcun tipo e non crea danni ambientali. I materiali utilizzati sono tutti riciclabili.

I collettori sono di vario tipo e si possono mettere sui tetti o sulle facciate degli edifici. I più semplici contengono tubi di rame dove un liquido riscaldato dalla luce solare è utilizzato per scambiare calore con una riserva d'acqua. Un collettore di circa 3 metri quadrati. È sufficiente alle nostre latitudini, per fornire da aprile ad ottobre acqua calda a uso domestico per una famiglia media.

Un collettore solare ha una durata di almeno 30 anni, richiede soltanto piccole manutenzioni e in due anni produce una quantità di energia pari a quella che è stata necessaria per fabbricarlo. Si vanno rapidamente diffondendo anche collettori sotto vuoto di varie dimensioni e collettori a concentrazione, sia per usi industriali che per ottenere aria condizionata e riscaldamento.

Il solare termico si va affermando come la tecnologia più conveniente dal punto di vista economico per de carbonizzare il settore del riscaldamento, particolarmente nelle città europee. Alla fine del 2017 erano in funzione 296 impianti di larga scala, ciascuno con capacità maggiore di 350 KW e collettori estesi per 500 metri quadrati. In questo settore la Danimarca è all'avanguardia con 935 MW installati (il 76% del totale globale). L'uso dei collettori solari comporta, indirettamente, anche un risparmio di energia elettrica. Nelle case moderne infatti si usano grandi quantità di energia elettrica per scaldare l'acqua nelle lavatrici e nelle lavastoviglie.

RESHORING, RILANCIARE LA PRODUZIONE SOLARE IN CASA

La pandemia ha portato a riflettere su alcuni limiti della globalizzazione, anche alla luce della nuova corsa delle installazioni che giustificano in alcuni paesi il rilancio delle attività produttive.

In prima fila troviamo l'Europa che da diversi anni teorizza il ritorno della fabbricazione del fotovoltaico.

La capacità di produzione di celle solari dell'Unione Europea si attesta oggi solo a circa 0,8 GW, ma diverse aziende stanno pianificando di espandersi o entrare in questo segmento. In Germania, Meyer Burger ha aperto nel 2021 uno stabilimento da 400 MW avviata da Enel in Italia nel 2020. Entrambe le società hanno già annunciato piani di espansione, rispettivamente a 7 GW dal 2027 e a 3 GW dal 2024.

Sul versante della produzione di moduli, l'Unione conta 29 aziende. Recentemente è stata lanciata la European Solar Initiative, una piattaforma industriale che riunisce il settore. L'obiettivo è di arrivare entro il 2025 a una capacità produttiva in Europa di 20 GW, dal silicio al modulo fotovoltaico. In questo modo i produttori solari locali potrebbero catturare una parte significativa del mercato dell'Unione, che dovrebbe arrivare in quell'anno a 50 GW.

Ma anche altri paesi puntano a far ritornare la produzione solare nei loro territori.

Gli Stati Uniti erano un importante attore prima che la produzione si spostasse in Asia. Il problema principale nelle catene di approvvigionamento globali per il solare è che la Cina controlla la produzione di lingotti e wafer, la parte centrale della catena che, partendo dal silicio policristallino, le converte in celle solari.

La situazione potrebbe però cambiare. A causa dell'elevata quota di carbone nella generazione elettrica, l'intensità di carbonio delle celle cinesi è doppia rispetto a quella di altri produttori. L'Ultra Low-Carbon Solar Alliance sta quindi incoraggiando le aziende e i governi ad impegnarsi per il solare a basse emissioni di carbonio. Una soluzione che sarà adottata dall'Europa dal 2026 grazie al Carbon Border Adjustment Mechanism, che penalizzerà le importazioni in funzione delle emissioni di CO2 nel processo di produzione.

D'altra parte, l'automazione della produzione ha ridotto i costi e la differenza con i prodotti cinesi si è contratta, tenendo conto anche dei costi di trasporto. Gli Stati Uniti possono poi puntare sulle tecnologie a film sottile come il tellururo di cadmio utilizzato da First Solar, che sta allargando la sua produzione con un nuovo stabilimento da 3,3 GW operativo dal 2023 in Ohio. E anche il governo indiano ha introdotto uno schema di incentivi per sostenere e promuovere la produzione locale. Sono state presentate molte

offerte e ciò potrebbe contribuire ad aggiungere altri 55 GW di capacità di produzione di moduli solari fotovoltaici agli attuali 11 GW.

SOLARE A CONCENTRAZIONE - La conversione dell'energia solare in energia elettrica si può ottenere anche sfruttando l'energia meccanica del vapore generato da un liquido portato a temperature di centinaia di gradi, come accade nelle centrali termoelettriche tradizionali. Per ottenere le alte temperature necessarie si focalizzano i raggi solari mediante un campo di specchi o con collettori parabolici lineari che concentrano la luce su un tubo dove circola un fluido che assorbe il calore. Il fluido è costituito da sostanze (per esempio sali fusi) che possono rimanere ad alta temperatura per molte ore, tanto da essere utilizzabili anche di notte. Si stima che nel 2017 gli impianti di accumulo di energia termica basati su Sali fusi abbiano accumulato 13 GWh. Il solare a concentrazione è una tecnologia particolarmente adatta a luoghi con alta insolazione, non presenta pericoli, non crea danni ambientali e i materiali usati sono tutti riciclabili. Il solare a concentrazione nel 2017 ha fornito 4,9 GW, con un aumento del 2% rispetto all'anno precedente. La nazione leader è la Spagna con 2,3 GW (che nel 2017 hanno generato 5,35 TWh), seguita dagli Stati Uniti con 1,7 GW. Grandi impianti sono in costruzione in Marocco e in nazioni del Medio Oriente.

FOTOVOLTAICO: Il fotovoltaico è sempre più usato nei Paesi sviluppati per fornire elettricità ad abitazioni e industrie e si va diffondendo nei Paesi in via di sviluppo, rendendo possibile un grande salto di civiltà per 1,5 miliardi di persone che non hanno accesso all'elettricità. Il suo grande vantaggio è quello di poter generare energia elettrica con un'efficienza del 15-20% . Grazie alla sua alta efficienza, il fotovoltaico non richiede molto spazio e può essere installato su superfici non altrimenti utilizzate: capannoni industriali, tetti dei centri commerciali e delle abitazioni, parcheggi, pareti antirumore delle autostrade, terreni aridi e anche bacini e laghi. Il fattore di capacità del fotovoltaico dipende ovviamente dall'insolazione del luogo e dall'orientazione dei pannelli. Va anche detto però che nessun sistema di produzione elettrica (incluse le centrali nucleari o a combustibili fossili) funziona al 100% del tempo disponibile a causa delle interruzioni per manutenzione, rotture e altri fattori. Il fotovoltaico è la tecnologia più efficiente per convertire la potenza solare in energia di uso finale. Basti pensare che la fotosintesi naturale, che converte l'energia solare in energia chimica, ha normalmente un'efficienza dello 0,1-0,2%, cioè 100-200 volte inferiore a quella del fotovoltaico. Nel settore del

fotovoltaico c'è un'intensa attività di ricerca e sviluppo. In laboratorio con materiali e tecniche speciali (celle tandem), si sono già ottenute efficienze superiori al 46%. In futuro le celle fotovoltaiche saranno sempre più sottili. Sfruttando nuovi materiali e tecnologie simili a quelle oggi, sarà possibile realizzare su scala industriale pannelli flessibili da installare sulle pareti degli edifici e anche sulle automobili. Nelle nazioni sviluppate l'energia elettrica fotovoltaica è divenuta meno costosa dell'energia elettrica nucleare e in India lo sviluppo del fotovoltaico ha messo fuori mercato le centrali a carbone. La Cina è la nazione leader nella produzione di moduli fotovoltaici e anche nella loro installazione.

Grazie allo sviluppo del fotovoltaico e dell'eolico la Cina ha raggiunto con tre anni di anticipo l'obiettivo di riduzione di emissioni che il Governo si era posto per il 2020. Allo sviluppo del fotovoltaico in Cina e India (che ha installato 9 GW nel 2017) fa da contrappeso il rallentamento della crescita in USA a causa di incertezze politiche. L'Italia gode di un'ottima insolazione particolarmente nelle regioni del Sud. Nel nostro Paese il fotovoltaico ha conosciuto un rapido sviluppo dal 2010 al 2013, anche grazie a incentivi economici statali. Negli anni seguenti il suo sviluppo è stato ostacolato da pastoie burocratiche, ma ha raggiunto ugualmente la competitività economica con i combustibili fossili. Il fotovoltaico è oggi considerato una "tecnologia dirompente" perché sta cambiando radicalmente il modo di produrre e distribuire elettricità e trascina con sé lo sviluppo di accumulatori e di auto elettriche.

ENERGIA DEL VENTO:

Gli impianti eolici possono essere installati sulla terra (onshore) oppure, con costi più alti, in mare (offshore).

L'energia eolica oggi è utilizzata in più di 90 Paesi, in 30 dei quali la capacità installata supera 1 GW. Nel 2017 la Cina con 19,7 GW installati era al primo posto come capacità aggiunta, anche se c'è stato un rallentamento rispetto all'anno precedente per inadeguatezza della rete. Seguono Stati Uniti (7GW), Germania (6,1 GW) e India (4,1 GW). L'Italia si colloca al decimo posto, con un aumento di 0,3 GW. Alla fine del 2017, l'Europa con 153 GW onshore e 15,8 GW offshore ha coperto con l'eolico il 12% del fabbisogno elettrico; la Danimarca il 43%, la Germania quasi il 19% e l'Italia circa il 10%.

Continuano ad espandersi anche le turbine a piccola scala (inferiore a 100 KW) usate per varie applicazioni come pompaggio d'acqua, desalinizzazione, telecomunicazioni e

sostituzione di motori diesel in località isolate. Alla fine del 2016 gli impianti di questo tipo erano circa 1 milione.

Una sola rotazione dell'elica fornisce l'energia necessaria di un'abitazione per un giorno. Nell'ultimo ventennio, a fronte di un aumento di oltre 100 volte della potenza delle turbine, si è avuto un calo del 90% dei costi di produzione elettrica. Ogni volta che la capacità globale installata raddoppia, i costi di investimento diminuiscono del 9% e il costo di elettricità prodotta diminuisce del 15%, cosicché il prezzo dell'energia eolica è oggi competitivo con quello degli impianti termoelettrici, anche senza conteggiare i benefici economici legati ai danni evitati alla salute pubblica e all'ambiente.

Gli impianti eolici restituiscono in pochi mesi l'energia investita per costruirla, primeggiando fra tutte le tecnologie elettriche anche in termini di ritorno economico. Gli impianti eolici comportano un uso ridotto del territorio perché l'agricoltura continua normalmente nei terreni su cui vengono installati.

Anche se le turbine eoliche non hanno bisogno di acqua per il raffreddamento, quindi non scaricano inquinamento termico nell'ambiente. Una fattoria eolica richiede una manutenzione minima e in fase di dismissione i materiali utilizzati possono essere riciclati quasi integralmente. Oltre all'intermittenza, fra i difetti dell'eolico vengono spesso citati l'impatto sul paesaggio (che però molte volte viene abbellito) e la rumorosità degli impianti, problema risolto perché le turbine eoliche più recenti sono addirittura meno rumorose dello stesso sibilaro del vento.

INDUSTRIA EOLICA

Il 2020 è stato l'anno migliore della storia per l'industria eolica globale con 93 GW di una nuova capacità installata, un eccezionale aumento del 53%, principalmente per la corsa della Cina e degli Stati Uniti. Sono così stati generati 1.592 TWh, un valore pari al 5% dei consumi elettrici mondiali. Nel 2021 le installazioni, pur elevate, non hanno però superato i 79 GW, con una previsione di 76 GW nel 2022, anche per un aumento dei costi. Per raggiungere gli 8.000 TWh, richiesti nel 2030.

L'eolico rappresenta al momento la principale tecnologia rinnovabile non idro, generando tanta elettricità quanto tutte le altre messe insieme.

E guardando al futuro, secondo la IEA gli incrementi eolici globali annuali nel periodo 2023-2025 potrebbero variare tra 65 GW nello scenario medio e 100 GW in quello accelerato.

L'EOLICO NEL MARE E NEGLI OCEANI PER AUMENTARE GLI SPAZI

Secondo la IEA, l'eolico in mare potrebbe diventare la principale fonte di produzione di energia elettrica in Europa entro una ventina di anni. Per impedire che la temperatura globale superi 1,5 °C bisognerebbe installarne 2.000 GW entro il 2050.

C'è poi una novità: la tecnologia flottante, che consente installazioni in acque profonde anche centinaia di metri, è destinata ad accelerare notevolmente il contributo dell'eolico. Il costo della tecnologia flottante è ancora molto elevato, ma anch'esso calerà rapidamente. I parchi eolici flottanti potranno essere collocati a decine di chilometri dalle coste consentendo di minimizzare gli impatti visivi, un fattore che a lungo aveva bloccato i progetti negli Stati Uniti, un paese che si è ora posto l'obiettivo di installare 30 GW entro il 2030. Cina, Regno Unito, Stati Uniti e Germania sono i primi quattro paesi per importanza nello sviluppo di questa soluzione. Si possono utilizzare velocità del vento elevate, il che significa che generano enormi quantità di elettricità. Questo spiega la competitività di questi impianti.

L'eolico offshore può essere utilizzato anche per produrre idrogeno, il che rafforza ulteriormente l'opportunità di una profonda decarbonizzazione.

COME AGISCONO I LEADER

QUAL È LO SPAZIO COPERTO DALLE ENERGIE PULITE OGGI ?

Se guardiamo ai dati della generazione elettrica di alcuni paesi, la situazione è interessante, con buone prospettive di crescita. Ci sono alcune piccole realtà che soddisfano la domanda elettrica quasi esclusivamente con le rinnovabili. È il caso di Islanda, Costa Rica, Norvegia, Paraguay e Albania. E in alcuni paesi, come il Brasile e l'Austria, oltre due terzi del kWh sono verdi.

Ma allargando lo sguardo, vediamo che nel 2020 il 38% dei consumi elettrici dell'Unione Europea è stato garantito dalle rinnovabili, che hanno così sorpassato i fossili, mentre a livello mondiale si è raggiunto il 29%. Si tratta di numeri interessanti, ma ancora molto lontani da quelli necessari per raggiungere gli obiettivi climatici.

Tutto fa però pensare che stia partendo una fase di forte accelerazione per le rinnovabili, sia per la maggiore competitività, sia per gli obiettivi ambiziosi di molti paesi.

Prendiamo l'Europa come esempio. La commissione europea ha proposto di alzare dal 32% al 40% la quota di rinnovabili sui consumi finali da raggiungere nel 2030. Questo

obiettivo si traduce in una percentuale di rinnovabili elettriche superiore al 70%, mentre sul versante termico e su quello della mobilità il contributo delle energie verdi sarà decisamente più basso.

Nello scenario climatico “spinto” dall’International Energy Agency (IEA), nel 2050 il 90% dell’elettricità dovrebbe essere generato dalle fonti rinnovabili.

Buone notizie dunque anche per il clima. Ma per riuscire a non superare l’incremento di 1,5 °C rispetto all’era preindustriale alla fine del secolo, come richiesto dall’Accordo di Parigi, occorrerà una strategia aggressiva e diversificata.

Le linee d’azione sul fronte delle emissioni di anidride carbonica sono sostanzialmente tre: ridurre i consumi di energia, aumentare la domanda di elettricità e soddisfarla con le rinnovabili, de carbonizzare i settori più complessi nell’industria dei trasporti.

Naturalmente, la situazione è molto diversa tra i paesi industrializzati e quelli in transizione o in via di sviluppo. Tra il 1990 e il 2020 i consumi finali di energia dell’Unione Europea sono rimasti sostanzialmente stabili, a fronte di un deciso aumento del Pil.

Negli scenari per raggiungere la neutralità climatica si ipotizza che a metà secolo i consumi dei paesi ricchi possano drasticamente ridursi rispetto agli attuali. La Germania, per esempio, intende dimezzarli a metà secolo rispetto ai valori del 2008.

Un risultato ottenibile grazie ai miglioramenti tecnologici, alle politiche di efficientamento, ma anche al cambiamento degli stili di vita. È interessante notare come nel suo rapporto sul raggiungimento al 2050 dell’obiettivo net zero, la IEA prenda in seria considerazione le iniziative dei cittadini nel favorire il successo delle innovazioni tecnologiche, ma anche nel modificare le proprie scelte di vita, per esempio negli spostamenti.

Il settore dei trasporti si trova all’inizio di un’evoluzione che porterà al dominio dell’auto elettrica, ma che riguarderà anche gli autobus, il trasporto merci a breve e medio raggio, per finire con gli aerei leggeri e i traghetti.

L’altro settore che verrà investito dalla elettrificazione è quello dell’edilizia con pompe di calore efficienti in sostituzione delle caldaie.

Nel caso dei nuovi edifici si fa strada di evitare l’uso del metano. Diverse città degli Stati Uniti l’hanno proibito e anche in Europa, è il caso di Vienna, si sta estendendo questa politica.

La proposta di revisione della Direttiva europea EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) del dicembre 2021, oltre a prevedere che dal 2030 tutti i nuovi edifici debbano

essere a emissioni zero, stabilisce che dal 2040 non si dovrebbero più utilizzare combustibili fossili nelle case, dando la possibilità agli Stati Membri di anticipare questo divieto.

Nel comparto industriale, dove già oggi in Europa l'elettrificazione supera un terzo dei consumi finali, essa va estendendosi anche nei comparti "difficili" come quello della chimica, dell'acciaio, e potrebbe arrivare nel 2050 a soddisfare il 60% della domanda.

Una situazione diversa è quella dei paesi meno sviluppati con consumi energetici minimi, per la maggior parte legati a rinnovabili "povere", che vedranno certamente una crescita della loro domanda ma anche un ruolo importante delle rinnovabili.

Vediamo le dinamiche possibili negli scenari di neutralità climatica in Europa.

Nel 2050 i consumi energetici dovrebbero ridursi di un terzo e alcuni paesi si sono dati obiettivi anche più ambiziosi. Francia e Germania per esempio, prevedono di dimezzare i consumi energetici a metà secolo. Prendiamo il caso tedesco, dove le rinnovabili sono passate tra il 2000 e il 2020 dal 4 al 19% dei consumi finali, rimasti stabili in questo periodo. Con il dimezzamento della domanda previsto per il 2050, per arrivare a soddisfare il 100% dei consumi basterebbe che la produzione verde triplicasse. Una seconda opzione che faciliterà la diffusione delle rinnovabili è quella economica: la loro convenienza rispetto all'energia generata con combustibili fossili aumenterà grazie alla progressiva riduzione dei costi e al miglioramento delle prestazioni.

Sarà poi fondamentale il processo di elettrificazione. In Europa la quota elettrica sui consumi finali nel 2050 potrebbe passare dall'attuale 22% al 50%, con la restante parte coperta dalle rinnovabili termiche, dai biocarburanti e dall'idrogeno.

È bene ricordare che negli scenari di neutralità climatica la domanda di elettricità aumenterà molto. In un'analisi mirata per l'Italia, i kWh dovrebbero raddoppiare rispetto agli attuali valori.

Per fronteggiare l'emergenza climatica, si dovranno inoltre ridurre progressivamente le agevolazioni per i combustibili fossili e aumentare la tassazione della CO₂.

Per ultimo, lo sviluppo delle industrie del settore delle rinnovabili andrà a rafforzare questo comparto produttivo, a scapito di quelli connessi con i settori legati ai combustibili fossili.

Nell'Unione Europea, per la prima volta, la produzione elettrica rinnovabile ha superato quella prodotta dalle centrali a carbone e a gas.

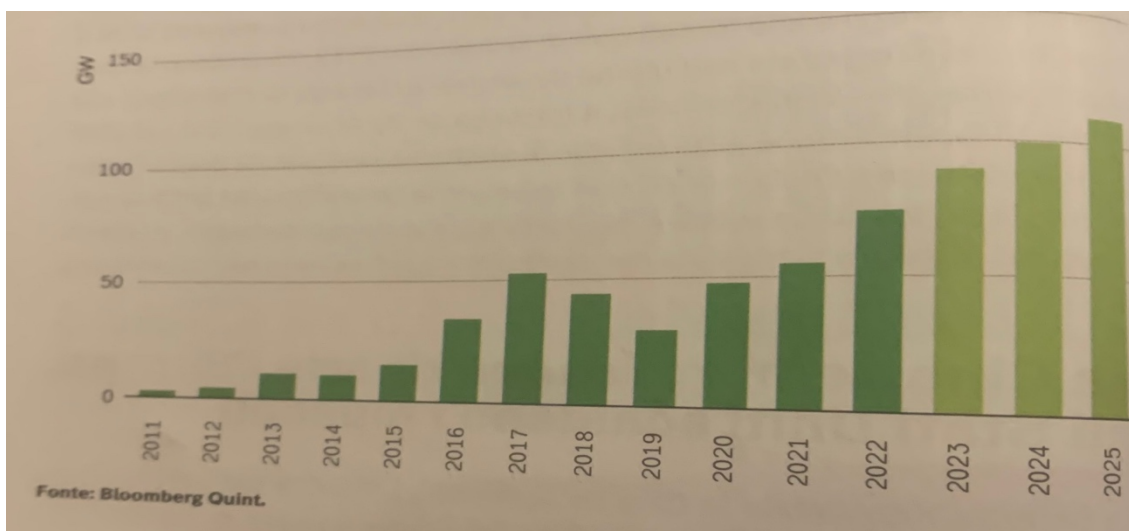
Secondo la IEA, i valori del 2020 erano destinati a diventare la "nuova normalità", una normalità che un tempo avrebbe suscitato entusiasmo, ma che ora sappiamo essere

assolutamente insufficiente. In questa prospettiva, i progressi della competitività delle tecnologie fanno sperare. Il crollo del prezzo del solare e dell'eolico è infatti tale da minacciare ormai direttamente le centrali a carbone. Secondo l'ultimo rapporto di IRENA, centrali per 800 GW a carbone hanno costi operativi superiori rispetto alle nuove centrali solari e ai parchi eolici.

La corsa delle energie pulite è destinata ad accelerare notevolmente. Secondo IEA, nel 2021 sono stati installati quasi 290 GW di nuova energia rinnovabile e nel suo ultimo rapporto estende inoltre l'analisi ai prossimi anni, con una valutazione da capogiro. Esse potrebbero infatti arrivare a coprire il 95% di tutta la nuova potenza elettrica a livello mondiale al 2026, con un incremento di oltre il 60%. La potenza raggiunta, 4.800 GW, arriverebbe così agli stessi valori di quella combinata dei combustibili fossili e dell'energia nucleare. Un salto in avanti enorme, considerando che nel 2020, le rinnovabili avevano rappresentato solo il 29% della produzione globale di elettricità. E chiaramente si tratta di una tendenza irreversibile alla luce degli obiettivi climatici 2030 e 2050.

La potenza rinnovabile in Cina ha superato i 1.000 GW nel 2021, arrivando al 43,5% della capacità totale di generazione del paese. In particolare, i 306 GW fotovoltaici rappresentano la potenza solare più elevata sulla scena internazionale. Il mercato cinese, che ha visto un'accelerazione a partire dal 2016, continuerà la sua corsa con un massiccio piano nei deserti del paese e un sostegno al solare sui tetti. In un 2021 critico per l'aumento dei prezzi delle materie prime, la Cina ha continuato a dominare la scena con 53 GW, un terzo delle installazioni fotovoltaiche totali. E nel 2022 si prevede una forte accelerazione, con 75-93 nuovi GW. Passando all'Europa, il 2021, con 26 GW fotovoltaici vede un aumento del 34% rispetto al 2020. Diventa così l'anno migliore nella storia del solare europeo, infrangendo il record del 2011, data dopo la quale si era registrato un significativo calo delle installazioni. Secondo Solar Power Europe (SPE), il 2022 farà registrare un ulteriore balzo in avanti, arrivando a 30 GW

DIFFUSIONE DEL FOTOVOLTAICO IN CINA TRA IL 2011 E IL 2022 E STIME NEI PROSSIMI ANNI (2023-2025)



Nel settore solare invece, gli Stati Uniti sono usciti da un lungo letargo con una discreta crescita sia nel 2020 sia nel 2021, con 19 e 19,5 GW. “Il mercato solare statunitense non ha mai sperimentato dinamiche così opposte”, ha affermato Wood Mckenzie. “Da un lato, i vincoli della catena di approvvigionamento continuano ad aumentare, mettendo a rischio parte dei nuovi progetti.

Dall’altro, il Build Back Better (BBBA) del Presidente Biden rappresenta un’importante stimolo di mercato, prevedendo incentivi per il solare, l’eolico e le batterie.

LE SCELTE SULLA DECARBONIZZAZIONE:

Le industrie dei combustibili fossili, in realtà, si trovano in una situazione difficile: da un lato, non possono non riconoscere che la transizione dai combustibili fossili alle energie rinnovabili è ineluttabile; dall’altro, ritengono, o almeno sperano, che le fonti fossili saranno utilizzate ancora per decenni. Si trovano quindi, di fronte a un bivio. Se vogliono mantenere posizioni di leadership nel settore energetico, devono sviluppare attività nel campo delle energie rinnovabili con una corrispondente diminuzione degli investimenti nei combustibili fossili. Alcune compagnie europee stanno mettendo in atto questa strategia. La norvegese Statoil, ad esempio, ha eliminato dal nome l’ingombrante “oil” che le caratterizzava; con il nuovo nome, Equinor, ha iniziato a sviluppare piattaforme per impianti eolici, senza però rinunciare a estrarre quantità crescenti di gas naturale. La spagnola Repsol ha annunciato il 15 maggio 2018 che cesserà di cercare petrolio e gas e si impegnerà totalmente per la lotta al cambiamento climatico. Le compagnie petrolifere più importanti però, sono molto riluttanti ad abbandonare i combustibili fossili. Iniziare attività nel campo delle energie rinnovabili comporta a un grande salto culturale, complicato da compiere in un ambiente che ha sempre avuto gli occhi rivolti al passato. Inoltre è difficile, anche psicologicamente, che imprese economiche molto floride

(almeno in apparenza) accettino di investire nello sviluppo di innovazioni dalle quali, poi, saranno distrutte. Per non inimicarsi l'opinione pubblica queste compagnie devono però far vedere che combattono i cambiamenti climatici e per dimostrarlo pubblicizzano con grande enfasi il loro scarso impegno nelle energie rinnovabili, che spesso si riduce a operazioni di facciata (greenwashing). Shell, ad esempio, ha annunciato la sua intenzione di investire 2 dei 30 miliardi di dollari del suo bilancio in una nuova divisione energetica e sta promettendo ai suoi clienti energia più "pulita"; si interessa anche a stazioni di rifornimento per auto elettriche. Inoltre, dietro l'arroganza dei grandi dirigenti, nelle grandi compagnie c'è in realtà la consapevolezza dei rischi che stanno correndo le loro attività: l'insorgere di conflitti militari o economici, la concorrenza delle energie rinnovabili, i problemi legali che possono sorgere nei Paesi nei quali operano, il possibile intensificarsi di eventi meteorologici estremi che potrebbero danneggiare gli impianti e, soprattutto, la possibilità di trovarsi con disinvestimenti delle compagnie dei combustibili fossili avviene per ragioni di nervosismo e, come la storia insegna, la caduta di fiducia degli investitori spesso è improvvisa.

I FUTURI SCENARI E LE SCELTE DEI LEADER

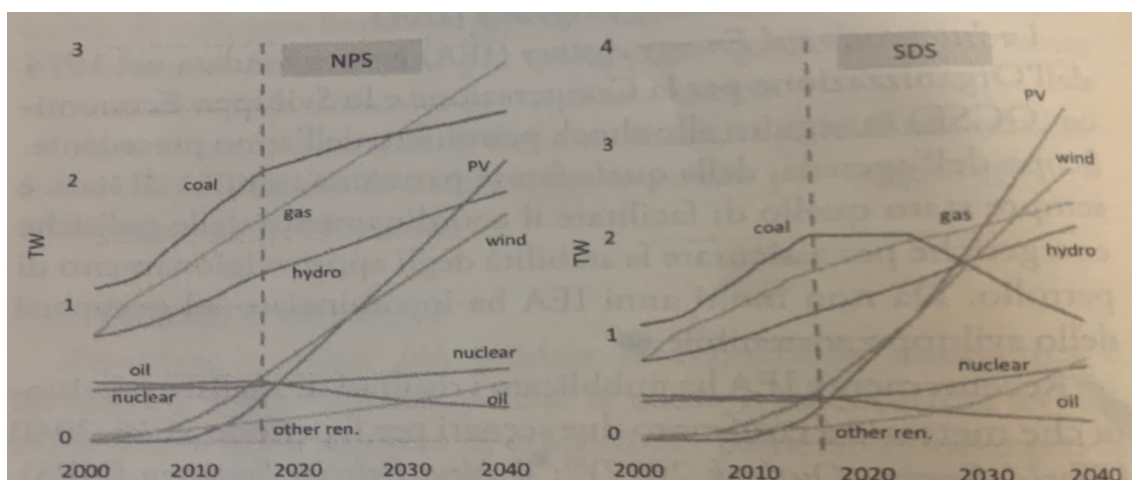
Prevedere e ancor di più guidare la transizione energetica è un'impresa molto difficile perché la realtà è in continua evoluzione. Aumenta il numero di abitanti del pianeta; aumentano le esigenze energetiche di miliardi di persone; in molte nazioni la situazione politica è confusa e/o in evoluzione; le decisioni politiche sono influenzate da fattori economici e pressioni sociali, spesso in contraddizione; il prezzo del petrolio, con cui le energie rinnovabili devono competere, ha variazioni imprevedibili; è sempre più evidente che le risorse del pianeta sono limitate, per cui bisogna limitarne l'uso e passare dall'economia lineare all'economia circolare.

È importante cercare di prevedere cosa ci può riservare il futuro e ancor di più capire l'impatto che avranno nei prossimi decenni le scelte che siamo chiamati a fare oggi. La domanda urgente a cui è necessario rispondere, se vogliamo custodire il pianeta, è: possiamo limitare le emissioni di CO₂ in modo da mantenere l'aumento di temperatura al 2050 sotto i 2 °C o, meglio, sotto i 1,5 °C ? Su tempi lunghi, poi, la domanda che aspetta risposta diventa: è fattibile e sostenibile un mondo che funzioni solo con le energie rinnovabili?

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA)

La International Energy Agency (IEA) è stata fondata nel 1974 dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE). Scopo dell'agenzia, della quale fanno parte una trentina di stati, è sempre stato quello di facilitare il coordinamento delle politiche energetiche per assicurare la stabilità degli approvvigionamenti di petrolio. Da non molti anni IEA ha cominciato ad occuparsi dello sviluppo sostenibile. IEA pubblicò i risultati di analisi e previsioni che mettono a confronto due scenari per il periodo 2016-2040 (World Energy Outlook 2017) : New Policies Scenario (NPS), basato sulla situazione attuale e su quanto è possibile prevedere in seguito agli impegni presi dalle varie nazioni dopo la Conferenza di Parigi, e il Sustainable Development Scenario (SDS), basato su cosa bisognerebbe fare per raggiungere gli obiettivi che l'ONU si propone riguardo al clima, inquinamento e accesso all'energia per tutti. Lo scenario NPS, cioè quanto ci si attende che accadrà.

Secondo IEA i prossimi anni saranno caratterizzati dalla crescita delle energia rinnovabili, ma ci sarà ancora molto bisogno dei combustibili fossili, in particolare di gas.



La figura mostra l'andamento della potenza installata nei due scenari proposti

Nello scenario NPS, il carbone continuerà ad essere usato in quantità crescenti per produrre energia elettrica, anche se sarà superato dal gas che, secondo IEA, è la fonte di energia più attendibile e più sicura. Ci sarà anche un forte sviluppo di fotovoltaico ed eolico, del tutto insufficiente però per sostituire i combustibili fossili. Nello scenario SDS il carbone verrà lentamente abbandonato, ma il consumo di gas continuerà ad aumentare, sia pure più lentamente di fotovoltaico ed eolico.

Dal 2016 al 2040, la quantità di CO₂ emessa aumenterà da 32 Gt a 35,7 Gt all'anno nello scenario NPS, mentre diminuirà a 18,3 Gt nel SDS, grazie all'aumento nell'efficienza, al contributo delle energie rinnovabili e al Carbon Capture And Storage (CCS), una tecnologia che dovrebbe rendere possibile usare i combustibili fossili anche nelle centrali

elettriche e nelle grandi industrie senza provocare emissioni di CO₂. A giudizio di molti esperti, però, la tecnologia CCS non ha alcuna probabilità concreta di svilupparsi.

Nonostante tutte le nazioni aderenti a IEA abbiano firmato l'Accordo di Parigi, lo scenario NPS prevede, senza troppo rammaricarsene, che l'Accordo non sarà rispettato perché al limite delle emissioni per mantenere l'aumento delle temperature minore di 2 °C o minore di 1,5 °C sarà superato, rispettivamente, nel 2034 e 2022. Ma anche lo scenario SDS di IEA non è soddisfacente perché porterà a un picco di emissioni nel 2020, poi una diminuzione in media del 2,4% ogni anno fino scendere nel 2040 a emissioni inferiori del 43% rispetto ai valori attuali, troppo poco per raggiungere l'obiettivo dell'Accordo di Parigi.

Infine, contrariamente al principio delle “responsabilità comuni ma differenziate” approvato a Parigi, secondo IEA la maggior parte delle riduzioni delle emissioni dovrà riguardare i Paesi in via di sviluppo e non quelli responsabili per la grande quantità di CO₂ già immessa in atmosfera.

CENTRI DI RICERCA

Negli ultimi anni sono stati riportati studi dettagliati da parte di molti gruppi di ricerca secondo i quali si possono sostituire completamente, entro il 2050, i combustibili fossili con le energie rinnovabili.

Lo studio più dettagliato è quello di M.Z. Jacobson della Stanford University che, con 26 co-autori, presenta roadmaps di transizione per 139 Paesi del mondo molto più veloci di quelle previste dagli Accordi di Parigi.

Il piano di Jacobson e i collaboratori è denominato WWS (wind, water, sunlight) in quanto è basato unicamente sull'utilizzo di vento, acqua e sole come sorgenti primarie nel 2050. Sono esclusi il gas e il nucleare (proposte da altri autori come “energie-ponte”), e anche i biocombustibili, le biomasse e le tecnologie per catturare ed immagazzinare la CO₂. Il piano WWS prevede che i consumi energetici di tutti i settori dell'attività umana siano soddisfatti esclusivamente con elettricità fornita dalle energie rinnovabili e distribuita tramite reti, con l'impiego di accumulatori e idrogeno elettrolitico (celle a combustibile) per i trasporti, anche aerei e marittimi.

Secondo il piano WWS, la potenza che sarebbe necessaria nel 2050 se usassimo l'attuale sistema energetico, basato prevalentemente sui combustibili fossili (20.604 TW), sarà ridotta del 42% per tre motivi:

1. La conversione dell'energia elettrica in lavoro è più efficiente del 23% rispetto all'uso di combustibili fossili;
2. WWS non ha le perdite di efficienza (valutate al 12,6%) legate all'estrazione, al trasporto e alla raffinazione delle fonti fossili;
3. In un sistema tutto elettrico si può contare su un aumento dell'efficienza energetica (6,9%).

Gli 11.840 TW di potenza elettrica richiesta nel 2050 per le 139 nazioni prese in considerazione saranno forniti principalmente da impianti fotovoltaici di varie dimensioni (48%), eolico onshore e offshore (37%) e per il 9,7% da impianti solari a concentrazione (Concentrating Solar Power, CSP). Sarà necessario installare fra l'altro un miliardo e ottocento quaranta milioni di impianti fotovoltaici da 5 KW che saranno collocati sui tetti delle abitazioni, sulle tettoie dei parcheggi e sulle autostrade un milione cinquecento ottanta mila impianti eolici onshore da 5 MW, distesi sullo 0,9% del territorio che rimarrà usufruibile per l'agricoltura. Le tecnologie necessarie per sostituire nell'uso finale i combustibili fossili con energia elettrica sono già in gran parte disponibili in commercio, mentre altre (ad esempio navi e aerei elettrici) sono in via di sviluppo e si prevede che saranno di uso comune tra una ventina d'anni.

La realizzazione del piano WWS diminuirà le emissioni di CO₂, evitando che si superino 1,5 °C di riscaldamento globale nel 2050. Darà a ogni nazione la possibilità di produrre l'energia che consuma e faciliterà l'accesso all'energia per tutti; eviterà anche la morte prematura di circa 3,5 milioni di persone causata dall'inquinamento e permetterà un risparmio medio di 5.800 dollari per persona all'anno sulle spese dovute da inquinamento e cambiamento climatico. Creerà circa 25 milioni di posti di lavoro permanenti nelle costruzioni e 27 milioni di posti permanenti per la manutenzione del sistema, per un totale di circa 52 milioni, a fronte di circa 28 milioni di posti persi nelle attività dei combustibili fossili e dell'energia nucleare.

IL CASO DELLA SVIZZERA

Nel 2002 il Governo svizzero, nell'ambito della Strategia per uno sviluppo sostenibile, approvò il piano 2.000-watt society, un'idea elaborata qualche anno prima dagli scienziati dei politecnici federali svizzeri (ETH e EPFL) per limitare le emissioni di CO₂, diminuire le importazioni di energia e uscire dal nucleare. Questo piano, inserito nella "Strategia sull'energia 2016" che è stata approvata (favorevoli 58%) con un referendum il 21 maggio 2017.

Il punto focale della strategia svizzera è la forte riduzione del consumo di energia pro capite, dagli attuali 6.000 W a 2.000 W di potenza, solo 500 dei quali da combustibili fossili.

Negli Stati Uniti la potenza pro capite è 12.000 W, in Europa 6.000 W, in Cina 1,5 W, in India 1 W, in Bangladesh 0,5 W.

2.000 watt equivale a circa la potenza pro capite usata in Europa negli anni '60 per tutti i servizi energetici forniti da tutte le fonti di energia (fossili, idroelettriche, atomiche, biomasse). La potenza pro capite di 2.000 W corrisponde in un anno all'energia di 17.520 KWh o 63 GJ o 1,5 tep per persona.

Secondo il Governo svizzero (e la maggioranza della popolazione), la riduzione nel consumo di energia si può ottenere estendendo l'uso delle energie rinnovabili e aumentando l'efficienza energetica; quindi, non è incompatibile con la crescita materiale (PIL).

Le energie rinnovabili e l'efficienza saranno finanziate con fondi provenienti dal consumo di elettricità e dalle tasse sui combustibili fossili. Sono previsti una maggiore decentralizzazione delle fonti energetiche e numerosi interventi tecnologici quali, ad esempio, l'adozione di smart meters. Lo scenario di una società a 2.000 W presenta vari aspetti. Secondo il Governo sarà il risultato di una transizione basata su progressi della tecnologia e su decisioni politiche efficaci, mostrando ai Paesi in via di sviluppo che si può essere un Paese avanzato anche con consumi energetici limitati.

COP 26: L'IMPEGNO DEI PAESI

La COP 26, (Conferenza delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico) tenutasi a Glasgow, a seguito di una prima bozza del 2021 era giunta alla conclusione che la classifica per l'impegno alla lotta del cambiamento climatico, non ha ancora decretato le prime tre posizioni, poiché per ora nessuno ha raggiunto la performance necessaria per contenere il riscaldamento globale entro i 1,5 gradi centigradi. A fare meglio di tutti, ad ogni modo, sono la Danimarca, Svezia e Norvegia. In fondo alla classifica ci sono i Paesi esportatori e utilizzatori di combustibili fossili come Arabia Saudita (63esima), Canada (61esima), Australia (58esima) e Russia (56esima). Gli Stati Uniti, risalgono per poco (55esimo posto), mentre la Cina va al 37° posto, poiché nonostante il grande sviluppo delle rinnovabili, le sue emissioni continuano a crescere per il forte ricorso al carbone e la scarsa efficienza energetica del suo sistema produttivo.

Tra gli altri Paesi del G20, solo Regno Unito, India, Germania e Francia si posizionano nella parte alta della classifica. L'Unione Europea perde sei posizioni e finisce al 22 ° posto. La COP 26, teneva in considerazioni quattro punti fondamentali, per contrastare il cambiamento climatico.

1° Mitigazione: azzerare le emissioni entro il 2050 e contenere l'aumento delle temperature non oltre i 1,5 °C .

2° Adattamento: Supportare i Paesi più vulnerabili per salvaguardare le comunità e gli habitat naturali, oltre che a mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici.

3° Finanza per il clima: mobilitare i finanziamenti soprattutto ai paesi in via di sviluppo.

4° Rendere operativo l'Accordo di Parigi.

L'ETICA DEI LEADER

Gli scienziati della Exxon avevano scoperto nel 1977 che l'uso dei combustibili fossili causa il cambiamento climatico e avevano subito avvertito i vertici della compagnia che, però, ignorarono l'avvertimento per molti anni. Nel 1988 anche gli scienziati della Shell si resero conto che l'uso dei combustibili provoca il cambiamento climatico. La cosa incominciò a preoccupare le compagnie petrolifere per la minaccia che ne derivava ai loro affari, non per le conseguenze che il cambiamento climatico avrebbe potuto avere per il pianeta. Così nel 1989 Exxon, BP, Shell formarono la Global Climate Coalition, con il subdolo obiettivo di disseminare false informazioni e dubbi.

Negli anni seguenti le compagnie petrolifere negarono che ci fosse un cambiamento climatico.

Da quando, molti anni dopo, hanno dovuto ammettere che il cambiamento climatico c'è ed è causato dai combustibili fossili, cominciarono sostituendo il metano al carbone nelle centrali termoelettriche e, ultima spiaggia, usando metano e il gas liquido, anziché gasolio nel settore dei trasporti. Nella lobby dei fossili c'è ancora chi sostiene che la fame di energia in un mondo popolato da 11 miliardi di abitanti non potrà essere soddisfatta senza utilizzare petrolio e metano e che, in ogni caso, il problema energia deve essere risolto dal libero mercato e non da accordi come quello di Parigi.

In questi ultimi tempi le compagnie petrolifere si stanno accorgendo che la transizione è ineluttabile e quindi hanno cambiato strategia: mirano a rallentarla per poter godere ancora per qualche decina d'anni dei benefici economici collegati al commercio dei combustibili. Ammettono che sia necessario sviluppare le energie rinnovabili, ma sostengono che siano immature, costose e inaffidabili perché intermittenti: quindi è

necessario accompagnare il loro sviluppo utilizzando ancora i combustibili fossili, particolarmente il più “innocente” fra questi, il metano, come energia ponte. Tuttavia, le compagnie petrolifere si preoccupano molto del loro futuro: cercano di produrre utili finanziari per i loro azionisti e di accumulare riserve. Nonostante molti leader la pensino così, Papa Francesco, in un discorso del 9 giugno 2018, disse che “vi sono motivazioni etiche profonde per incamminarci urgentemente verso una transizione energetica globale” e ha ricordato che “sono i poveri a soffrire maggiormente delle devastazioni del riscaldamento globale”. Ha sottolineato anche, che “un rinnovamento importante richiede leader con una profonda e acuta comprensione del fatto che la Terra costituisce un unico sistema e che l’umanità, ugualmente, è un unico insieme”.

Ricordiamo “America First “ di Trump, che fu uno slogan purtroppo imitato da molte nazioni, ad ogni modo l’ex Presidente americano decise di uscire dall’Accordo di Parigi. A Trump, ma anche a tutti i leader che erigono muri anziché costruire ponti, vogliamo ricordare una bella frase di Jimmy Carter, 39° presidente degli Stati Uniti: “Ho una vita sola e una sola possibilità che essa serva a qualcosa: la mia fede mi chiede di fare tutto quello che posso, ovunque io sia, ogni volta che posso, per tutto il tempo che posso, con tutto quello che ho per migliorare il mondo”.

Biden, d'altronde ha chiesto scusa per il comportamento di Trump, “Gli Stati Uniti sono usciti dall’accordo di Parigi mettendoci in una situazione difficile” intervenne Biden alla COP26, la conferenza sul clima con sede a Glasgow. “La nostra strategia prevede emissioni zero entro il 2050, vogliamo aiutare tutti i Paesi del mondo. Vogliamo quadruplicare il nostro sostegno finanziario verso i Paesi in via di sviluppo, si tratta di uno sforzo enorme”.

Per evitare lo spreco ,e per evitare di adottare la strategia sbagliata, ossia, accumulare risorse insostenibili per l’ecosistema con l’intento di salvare le proprie tasche, bisogna adottare alcune pratiche:

- 1 Inventare processi che utilizzano minori quantità di materiali.
- 2 Individuare elementi più abbondanti che possano sostituire nei processi industriali quelli che scarseggiano.
- 3 Riciclare

Dal 2018 la BP Statistical Review of World Energy riporta anche la produzione annuale e le riserve di materiali fondamentali per lo sviluppo delle energie rinnovabili, come litio, cobalto e terre rare. Il previsto enorme sviluppo delle batterie per le auto elettriche è minacciato invece, non solo dalla scarsità di litio, ma anche di un altro componente

fondamentale, il cobalto, le cui riserve utilizzate al ritmo attuale coprirebbero i consumi di soli 52 anni.

Insostenibile è anche la produzione di rifiuti. Non possiamo sbarazzarcene collocandoli in un “non luogo”, dobbiamo tenerceli qui sul pianeta, con molte conseguenze negative. Abbiamo già visto che la CO2 riversata in atmosfera causa il cambiamento climatico e che il particolato fine, generato bruciando combustibili fossili, provoca ogni anno un gran numero di morti premature. Sappiamo che non è possibile trovare luoghi in cui mettere in sicurezza le scorie ad alta radioattività delle centrali nucleari, pericolose per migliaia e migliaia di anni, e che i rifiuti derivanti dalla degradazione delle materie plastiche che si sono accumulate nell’Oceano Pacifico formano un’ “isola” grande come l’Europa. Un modello di sviluppo sostenibile non può spingersi oltre le capacità ambientali di rigenerazione delle risorse e di assorbimento dei rifiuti.

Su questi presupposti si basa l’economia circolare, le materie prime devono venir usate in quantità minima (risparmio) e in modo intelligente (efficienza) per fabbricare cose ideate non solo per essere usate, ma anche per essere riparate, riusate, raccolte e riciclate al fine di ottenere nuove materie utili.

È indispensabile passare dall’ECONOMIA LINEARE all’ECONOMIA CIRCOLARE

ECONOMIA LINEARE



ECONOMIA CIRCOLARE



Il passaggio dall'economia lineare all'economia circolare è il punto centrale della strategia per costruire un futuro sostenibile, l'unico futuro possibile. Naturalmente la sostenibilità ha anche un aspetto sociale che richiede la condivisione delle risorse fra tutti gli abitanti della Terra. Bisogna quindi risolvere il problema delle disuguaglianze, che il sistema economico attuale tende ad ampliare. Un sistema economico sostenibile ha quindi due confini; da un lato deve garantire ad ogni uomo i diritti fondamentali, dall'altro deve rispettare limiti planetari. Riguardo la necessità/possibilità di ridurre iniquità e disuguaglianze. Non è che manchino le idee; manca il coraggio della politica, frenata dagli interessi del capitalismo, di metterle in atto.

L'attività finanziaria è importante per accrescere il benessere economico globale, ma l'architettura dell'attuale sistema finanziario sta causando disordini e danni, perché anziché servire il bene comune, è diventata un'attività autoreferenziale e a corto termine, finalizzata cioè a massimizzare i profitti dei capitali investiti e gli stipendi dei manager. Lo dicono molti economisti e anche un importante documento della Chiesa cattolica, pubblicato il 17 maggio 2018: il progressivo distacco fra attività finanziaria ed etica ha portato la finanza ad allontanarsi dal servizio all'economia reale per sviluppare invece attività speculative.

Un mercato finanziario di questo tipo uccide il futuro poiché non si cura né dell'ambiente, né delle persone né, tanto meno, delle prossime generazioni. È così accaduto che mentre il benessere economico mondiale si sia accresciuto negli ultimi decenni con una misura e una rapidità mai sperimentate prima, nello stesso tempo abbiamo assistito a una

degradazione dell'ambiente e all'aumento delle disuguaglianze tra i vari Paesi e all'interno di ciascuno di essi.

Su scala globale gli investimenti necessari per uscire dall'era dei combustibili fossili e sviluppare le energie rinnovabili per salvare il pianeta sono attualmente di circa 300 miliardi di dollari all'anno. Questa cifra è minore di quella spesa dagli USA per disastri ambientali causati nel 2017 nel loro territorio. Si stima che per completare la transizione, la spesa annua dovrà aumentare fino a raggiungere i 2.000 miliardi di dollari nel 2050.

L'economia basata sull'uso dei combustibili fossili si è sviluppata, particolarmente negli ultimi 50 anni, grazie a enormi investimenti finanziari sia da parte di stati sovrani, che di imprese multinazionali. Fino all'Accordo di Parigi gli investimenti nelle energie rinnovabili erano ridicoli rispetto a quelli del settore dei combustibili fossili. Dopo l'Accordo, la situazione ha iniziato a cambiare per un qualche risveglio di valori etici, ma anche perché i risultati delle borse indicano che l'indice carbon free renda più dell'indice globale.

Gli investitori nel settore dei combustibili fossili cominciano a preoccuparsi e alcuni hanno già iniziato a disinvestire. Fra questi, il Fondo Sovrano Norvegese, Rockefeller Brothers Fund, UK Pension Funds, BNP Paribas e grandi compagnie di assicurazioni come Allianz. La tendenza a disinvestire dai fossili e a sostenere lo sviluppo delle energie rinnovabili si sta estendendo ad aziende di grandi e piccole dimensioni, ma tutto questo avviene ancora troppo lentamente. Il sindaco di New York, oltre ad aver disinvestito dalle fonti fossili 4 miliardi di dollari dei fondi pensione, ha anche fatto causa alle maggiori compagnie petrolifere chiedendo il rimborso per i danni causati dai cambiamenti climatici e per le spese sostenute dai cittadini per resilienza e adattamento. L'incombere di azioni legali riguardo la responsabilità del cambiamento climatico potrebbe essere un fattore importante per accelerare il disinvestimento dal settore dei fossili e investimenti nel settore delle rinnovabili.

LA POLITICA

L'accordo raggiunto nel dicembre 2015 alla COP21 di Parigi fu uno straordinario successo della politica a livello internazionale. In un mondo sempre più diviso, tutte le nazioni hanno capito che il cambiamento climatico è un problema gravissimo che interessa tutti e che è possibile affrontare solo con un impegno totalitario.

Al di là della poca concretezza degli impegni presi su base volontaria, l'Accordo ha segnato una svolta storica di cui forse tutti si sono resi conto: L'Antropocene, l'Era

dell’Uomo, iniziata e caratterizzata da un intenso uso dei combustibili fossili, ha accettato la progressiva, inevitabile rinuncia a questa fonte energetica.

A due anni dell’entrata in vigore dell’Accordo di Parigi, in attesa delle prime verifiche previste per il 2023, non sembra che la transizione proceda con la necessaria rapidità, anche se nei primi mesi del 2018 si erano notati alcuni interessanti sviluppi:

- ° Molti Paesi fecero leggi che si ispirano direttamente all’Accordo.
- ° Nel contesto degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (Sustainable Development Goals, SDG), fu creata la Sustainable Mobility for All, una nuova alleanza strategica globale che mira a implementare gli SDG nel settore dei trasporti.
- ° La Global Electric Vehicles Initiative lanciò la campagna EV30, ponendosi come obiettivo la quota di mercato del 30% per veicoli elettrici entro il 2030.
- ° In occasione della COP23 di Bonn, fu lanciata la Powering Past Coal Alliance che comprende già più di 60 Paesi con l’obiettivo di eliminare le centrali termoelettriche a carbone entro il 2030.
- ° Nel marzo 2018 una coalizione di industrie ha chiesto al neo presidente (austriaco) della UE di sostenere una serie di provvedimenti a favore dello sviluppo delle rinnovabili, fra cui l’obiettivo di almeno il 35% di energie rinnovabili entro il 2030, in modo da fornire certezze agli operatori.
- ° Nel giugno 2018, in occasione del secondo Ministerial on Climate Action, 23 Paesi (di cui 8 dell’ UE) sottoscrissero un documento nel quale richiesero che la COP24, tenutasi a Katowice nel dicembre 2018, alzasse gli obiettivi salva-clima in modo da rispettare pienamente gli Accordi di Parigi.
- ° Sempre nel giugno 2018, i Paesi europei che fanno parte del “Gruppo per la crescita verde” inviarono la Commissione europea ad aggiornare l’impegno dell’Unione in occasione della COP24; lo scopo era di limitare il riscaldamento globale di non oltre 1,5°C entro il 2050.

L’Unione Europea per il 2030 ha fissato a 32% la quota di rinnovabili, a 32,5% l’efficienza energetica con clausola di revisione al rialzo nel 2023 e sembra pronta a ridurre le emissioni nette per il 2050. La Cina, con politiche molto efficaci ha tagliato del 46% l’aumento delle emissioni di anidride carbonica rispetto al 2005, raggiungendo l’obiettivo che fu fissato per il 2020. Alla Global Energy Interconnection Conference 2018 svoltasi a Pechino è stato presentato un progetto cinese per una “via della seta elettrica”, cioè per il trasporto a lunga distanza dall’energia prodotta dalle fonti rinnovabili.

In India, la potenza installata delle rinnovabili ha superato quella degli impianti a carbone; cosa ancor più importante, in seguito alla rapida diminuzione dei costi per fotovoltaico ed eolico, si è dovuto riconoscere che il 20% degli impianti a carbone sono fuori mercato. Il governo ha anche eliminato le tasse doganali sui pannelli fotovoltaici importati. Nel Regno Unito, mentre gli impianti nucleari sono in forte difficoltà, le fonti rinnovabili hanno generato il triplo dell'energia prodotta dal carbone e il numero delle persone favorevoli allo sviluppo dell'energia solare ed eolica, raggiungendo l'85%.

L'Arabia Saudita, in collaborazione con la giapponese Softbank, a partire dal 2018 ed entro il 2030 costruirà con 200 miliardi di dollari un impianto fotovoltaico che raggiungerà i 200 GW, cento volte più grande di qualsiasi impianto progettato finora.

I leader dei vari Paesi, se vogliono contribuire a salvare il pianeta, devono dimostrare con fatti concreti non solo di onorare, ma anche di saper andare oltre gli impegni presi a Parigi. Non sarà semplice, perché specialmente a livello nazionale è sempre più facile sorgere come, di fronte al crescente e pervasivo potere di importanti agenti e grandi networks economico-finanziari, coloro che sarebbero deputati all'esercizio del potere politico, faticano nel rispondere alla loro originaria vocazione di servitori del bene comune. Anche se siamo purtroppo davanti alla realtà di chi punta più su metano e biocombustibili che sull'energia del sole e del vento.

Le risorse di cui disponiamo, eccetto l'energia solare, sono limitate ed è limitato anche lo spazio in cui possiamo collocare i rifiuti. È incredibile come questa innegabile realtà venga spesso ignorata, anche da economisti e politici.

Siamo in un periodo difficile della storia, poiché dopo aver goduto per più di un secolo dell'energia dei combustibili fossili, abbondante e a basso prezzo, abbiamo capito che questo causa la degradazione del pianeta e quindi, dobbiamo smettere di usarla. Dal punto di vista sociale, promuove anche la competizione, induce a non curarsi degli altri, causa la perdita delle idee e del bene comune, aumenta sempre di più la disuguaglianza. Sappiamo bene che disuguaglianza vuol dire disagio, malessere, migrazioni, rivoluzioni e guerre.

GLI OSTACOLI E LE RISORSE CON LO SVILUPPO DELLE ENERGIE PULITE

Nonostante gli sforzi dei Paesi, alcuni più di altri, esistono ancora delle difficoltà da affrontare per risanare il Pianeta, danneggiato dal cambiamento climatico.

La proposta di Piano per la transizione ecologica, 2 agosto 2021, prevede che nel 2030 il 72% dell'energia elettrica dovrà provenire da fonti rinnovabili. Questo obiettivo richiederà l'installazione di circa 70 GW rinnovabili nel decennio 2021-2030. Purtroppo, i circa 0,9 GW installati nel primo anno (2021) sono poco più del 10% di quanto si sarebbe dovuto realizzare.

Il principale ostacolo al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione è rappresentato dalle procedure per autorizzare gli impianti a fonti rinnovabili. Il principale ostacolo all'autorizzazione dei progetti sono infatti le tempistiche lunghissime per il rilascio dei titoli, ben superiori ai termini previsti dalle norme.

IL SUOLO: Secondo il rapporto 2021 del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, nel 2020 le nuove coperture artificiali hanno fatto perdere al nostro Paese quasi 2 metri quadrati di suolo ogni secondo, causando la sparizione di aree naturali e agricole. In ogni modo, la capacità rinnovabile richiesta per realizzare gli obiettivi al 2030 sarà principalmente coperta dal fotovoltaico, con una crescita di circa 50 GW rispetto a fine 2019.

È corretto parlare di “destinazione” e non di “occupazione”, perché è possibile realizzare gli impianti senza condizionare l'attività agricola, installando moduli dotati di tracker mono assiali a una quota significativa (2,3-2,5 metri) e distanziati tra loro, in modo da evitare ombreggiamenti reciproci e nel contempo consentire il movimento delle macchine agricole a terra, mentre lo spostamento dei tracker per inseguire la traiettoria del sole evita l'ombreggiamento permanente di una parte del suolo.

L'ulteriore sviluppo del fotovoltaico in agricoltura può quindi rappresentare un elemento di crescita economica, perché una parte degli utili derivanti dalla produzione di energia può finanziare la rimessa a coltura dei terreni abbandonati perché non redditizi. Inoltre, l'installazione di impianti a fonti rinnovabili a cui alcuni si oppongono perché modificano il paesaggio, in realtà sarebbe molto più importante per noi e la nostra Terra pensare che il loro contributo mitigerebbe il cambiamento climatico, riducendo l'intensità e numero di eventi estremi che danneggerebbero anche in modo irreversibile (come l'inacidimento del terreno) l'habitat.

PAESAGGI CHE CAMBIANO

Due interessi pubblici, in tempo di pandemia e di global change, si presentano come irrinunciabili, cruciali per il futuro e non contrapponibili:

la produzione di energia basata su fonti rinnovabili e la cura del paesaggio, inteso come bene comune che comprenda valori nati dall'interazione tra la natura e le attività, gli interessi, la percezione umana che, insieme, hanno mantenuto e trasmesso equilibri ecosistemici fondati sulla diversità biologica e culturale.

L'attenzione per entrambi è conseguenza della profonda alterazione (definita dall'epoca dell'Antropocene) di antichi rapporti che tenevano insieme le necessità dell'uomo, la complessità della natura e le funzioni e le risorse che mette a disposizione e che vengono espresse e valutate attraverso i servizi ecosistemici. Definiti dal MEA nel 2005, questi ultimi riguardano servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime ecc.), servizi di regolazione e mantenimento (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e regolazione degli elementi della fertilità, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della biodiversità ecc.) e servizi culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche ecc.).

L'Unione Europea ha in tale direzione promosso il Green Deal e l'Italia, "particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici e, in particolare, all'aumento delle ondate di calore e della siccità" ha risposto con il varo del Pnrr. Le sei "missioni" che lo compongono: digitalizzazione, innovazione, competitività culturale e del turismo; rivoluzione verde e transizione ecologica; infrastrutture per una mobilità sostenibile; istruzione e ricerca; inclusione e coesione; e salute, interessano un insieme di settori e di azioni che dovrebbe concorrere all'obiettivo europeo della neutralità climatica entro il 2050 e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 55% entro il 2030. Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico, ricordiamo per tanto l'articolo 9 della Costituzione Italiana che pone la tutela del paesaggio tra i principi fondamentali della Repubblica e alla Convenzione Europea per il paesaggio, firmata nel 2000 dagli Stati Membri e confermata 20 anni dopo. Essa afferma la necessità "di pervenire a uno sviluppo sostenibile, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente.

Sia le lezioni che provengono dalla pandemia sia le indicazioni e gli obiettivi del Piano dimostrano la necessità di nuove relazioni tra uomo e natura che si manifestino in paesaggi capaci di raccogliere ed esprimerle nelle loro relazioni materiali e immateriali. Per il ruolo che avranno le Fer nell'affermare nuovi equilibri ecosistemici si può parlare della necessità dei paesaggi che le contengano non solo in sistemi urbani o industriali, ma anche in sistemi agricoli che le ospitino ottimizzandone la presenza attraverso una visione agroecologia in grado di mettere in relazione le necessità energetiche, agronomiche, ecologiche della pianificazione territoriale con le esigenze culturali e sociali delle

popolazioni rurali e dei consumatori, consentendo di raggiungere obiettivi di sostenibilità economica, ambientale e culturale.

Uno tra i paesaggi della cosiddetta modernità è quello nucleare. Paesaggi che mostrano di non avere limiti, nell'invadenza estrema delle nubi nucleari che ne possono scaturire, o nel problema delle scorie, che nessuno vuole e non si sa dove nasconderle.

I paesaggi energetici si distinguono per densità energetica, dominanza spaziale e permanenza. Quelli basati su fonti non rinnovabili (fossili, nucleare), sia nelle fasi di estrazione sia di produzione, sono soggetti a grandi impatti paesaggistici ed è secondario il fatto che alcune strutture vengano progettate come architetture di qualità fino a essere considerate landmark. In genere sono realizzate in vista di lunghe permanenze e determinano, in caso di dismissioni, residui problemi di contaminazione del suolo e delle acque e modificazioni paesaggistiche incancellabili. Sono i paesaggi che hanno segnato la "grande accelerazione", quel repentino balzo in avanti intorno alla metà del secolo scorso dalle attività umane che, anche se ha portato a un miglioramento della condizione umana, ha inciso profondamente e negativamente sui processi bio-geofisici del pianeta fino a essere causa dell'Antropocene e quindi di un rapporto tra uomo e natura divenuto antagonista.

Oltre agli impatti visivi e alla concorrenza con altri usi del suolo, vanno considerati anche quelli ambientali. In merito, una valutazione generalmente positiva accompagna la recente fortuna dell'agro fotovoltaico, cioè la convivenza nella stessa unità di superficie.

Parliamo del fotovoltaico: sono molti a vedere gli impianti fotovoltaici come elementi anti-estetici che deturpano il territorio, riferendosi soprattutto a quelli installati in aree rurali e montane. Una questione irrisolta, che però potrebbe essere arrivata a un punto di svolta. Perché secondo uno studio britannico l'ombreggiamento dai pannelli solari creerebbe un microclima diverso con impatti favorevoli per l'ecosistema agricolo, uno dei vantaggi è che sotto i pannelli solari la temperatura si abbassa in media di 5° C, meno luce, più umidità e più fresco creano delle condizioni microclimatiche molto favorevoli alla crescita di alcune piante e ortaggi e in generale ad alcuni processi biologici. Inoltre i pannelli riducono l'evaporazione dell'acqua e gli stessi pannelli possono essere usati per raccogliere l'umidità che condensa e che può essere riutilizzata per l'irrigazione delle colture.

LA DECARBONIZZAZIONE

Nei prossimi anni e decenni una quota di elettricità verde verrà destinata alla produzione di questo gas, (idrogeno) largamente presente nelle stelle e invece poco disponibile allo stato libero sulla Terra, dove invece si trova in grandi quantità nell'acqua e nei composti organici. La produzione su larga scala dell'idrogeno (H₂) dall'acqua (H₂O), attraverso un processo chiamato elettrolisi, sarà una delle sfide più interessanti dei prossimi decenni. Quando l'alimentazione degli elettrolizzatori avviene utilizzando fonti rinnovabili si ottiene "idrogeno verde", un gas destinato a svolgere un ruolo importante. Parliamo chiaramente di un vettore energetico, versatile, prezioso, da utilizzare quindi solo dove è indispensabile. In Europa si stima che nel 2050 circa un quarto dell'elettricità rinnovabile sarà dedicata alla produzione di H₂ grazie a una potenza dedicata di 1.000-1.700 GW solari e una quota analoga di eolico, oltre a elettrolizzatori per 680-1.500 GW.

Nel momento in cui nel mondo si parla di decarbonizzare le economie, l'idrogeno irrompe di nuovo sulla scena perché può contribuire al percorso della neutralità climatica in quei settori, pensiamo all'industria pesante, difficilmente trattabile solo con efficienza e rinnovabili.

Nel mese di luglio 2020 la Commissione ha pubblicato il rapporto "A Hydrogen Strategy for a Climate-Neutral Europe" che indica obiettivi ambiziosi, con una chiara priorità all'idrogeno verde. E non parliamo di numeri piccoli. L'Unione Europea si propone infatti di realizzare entro il 2030 elettrolizzatori per ben 40.000 MW, con una potenza analoga dislocata nel Nord Africa e in Ucraina. Per segnalare l'urgenza di un cambio di passo, ha fissato anche un target intermedio al 2024 di 6.000 MW in grado di produrre annualmente fino a un milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile. Si tratta di un salto incredibile, considerando che al momento in tutto il mondo la potenza complessiva di questi impianti è di soli 250 MW.

Di fronte alla drastica riduzione dell'uso del metano in Europa al 2050, per trovare un futuro alle reti nazionali e internazionali del gas si guarda all'idrogeno, ovviamente Verde. Gli scenari dell'idrogeno verde fanno molto affidamento sulla produzione in paesi come (l'Africa, gli stati del Golfo, l'Australia, il Messico, ecc.) che hanno ottime risorse rinnovabili e molto spazio a disposizione, puntando a esportarlo attraverso idrogeno dotti o con navi, che devono mantenere però la temperatura a -253 °C per il trasporto dell'idrogeno liquido.

L'Australia invece, al momento il maggior esportatore di carbone al mondo. Considerando il potenziale solare ed eolico e il probabile calo delle vendite di carbone, il Paese sta facendo progetti per uno sfruttamento su larga scala, sperando di poter vendere

idrogeno al Giappone, alla Corea del Sud e magari all'Europa. Se però l'esportazione di idrogeno è ancora al livello dei contatti preliminari, più concreto è lo scenario per l'esportazione di elettricità verde, come dimostra il progetto di 16 miliardi di dollari per collegare l'Australia con Singapore con un elettrodotto sottomarino ad alta tensione in corrente continua di 3.700 chilometri.

L'idrogeno non naturale viene prodotto principalmente dal metano, o più generalmente da idrocarburi, mediante cracking a vapore, un metodo di produzione che implica però notevoli emissioni di carbonio. Oggi si sta iniziando a prendere in considerazione l'idea di usare idrogeno veramente "verde" e poco costoso. L'idrogeno è presente nell'universo, è addirittura la molecola più comune. Sulla Terra, l'idrogeno si trova principalmente in forma combinata, con l'ossigeno nell'acqua (H₂O), con il carbonio (CH₄, C₂H₆, ecc.), ma anche direttamente in forma gassosa. Nell'atmosfera terrestre, tuttavia, esiste solo in quantità molto ridotte (circa 0,5 ppm). Numerosi fenomeni determinano una generazione continua di idrogeno nella crosta terrestre. L'interazione acqua/roccia, la diagenesi, rilascia idrogeno dall'acqua durante fenomeni di ossidazione, fenomeni che possono essere osservati in diversi contesti geologici.

Infine come affermò Francesco La Camera, direttore generale di IRENA, "il mercato dell'idrogeno potrebbe essere più democratico e inclusivo, offrendo opportunità sia ai paesi sviluppati che a quelli di sviluppo".

IL LITIO

La transizione green, con la forte crescita di elettrificazione, rinnovabili e mobilità elettrica, potrebbe portare nel corso dei prossimi due decenni a un assorbimento del 40% del mercato mondiale del rame e delle terre rare, del 60-70% nel caso di nichel e cobalto e quasi del 90% per litio. In Europa la mobilitazione di investimenti pubblici e privati su vasta scala attraverso la European Battery Alliance dovrebbe far sì che l'80% della domanda di litio sia soddisfatta in casa, per esempio dal Portogallo, entro il 2025. Ma non sarà un'impresa semplice, come ci ricordano le contestazioni al progetto di una miniera per estrarre il litio in Serbia, che al momento è stato bloccato.

Molto interessante è, invece, il progetto australiano Vulcan's "Zero Carbon Lithium" che prevede l'estrazione del litio dal sottosuolo attraverso un ciclo industriale geotermico a zero emissioni. Prima di re-iniettare il fluido utilizzato per produrre elettricità e calore, il litio viene recuperato.

Un impianto sarà localizzato nella regione dell'Alto Reno, dove esistono le più grandi riserve di litio d'Europa, e fornirà il materiale per la produzione di batterie, con contratti già stipulati con la Renault e con la coreana LGES.

IL NUCLEARE (GIUSTO O SBAGLIATO?)

Nel 1954 Lewis Strauss, presidente della Commissione dell'energia atomica degli Stati Uniti, teorizzava che l'elettricità nucleare sarebbe diventata così poco costosa da rendere inutile il contatore. In realtà, il nucleare è diventato sempre più caro e in alcuni paesi gli impianti esistenti faticano a reggere la concorrenza delle rinnovabili e del metano. Questo è il caso degli Stati Uniti, il paese leader con 94 reattori in funzione, in cui però ben 39 impianti hanno già chiuso. Malgrado nel 2021 siano stati stanziati sei miliardi di dollari per evitare altre dismissioni, alcune società ritengono che questo supporto sia insufficiente.

A livello mondiale la quota di elettricità atomica, che aveva sfiorato il 18%, sta calando, e oggi tocca il 10%.

In Occidente i costi sono elevati e i tempi di costruzione lunghi, così da rendere molto dubbia, l'espansione di questa tecnologia nella sfida per la neutralità climatica da raggiungere in soli trent'anni. Meglio puntare sulle rinnovabili, con tempi di installazione rapidi e con costi molto inferiori. Dopo 70 anni, anche molti sostenitori dell'energia nucleare hanno ammesso i problemi connessi con le sue quattro criticità: costo, sicurezza, smaltimento dei rifiuti e proliferazione.

Ed inoltre potrebbe causare gravi danni ambientali e all'uomo, in quanto le scorie nucleari, restando radioattive per migliaia di anni, potrebbero provocare malattie come la leucemia e gravi patologie al sistema nervoso. Nonostante questo, possiamo capovolgere le tesi affrontate in questa sezione e fidarci di professionisti che mettano in sicurezza le centrali nucleari, lontane dai centri abitati e adottino uno smaltimento delle scorie nel sottosuolo, in terreni non sismici oppure in depositi sigillati, in attesa di uno smaltimento definitivo. Con molta attenzione da parte dei professionisti del settore, questa energia sarebbe davvero efficace per salvare il nostro Pianeta, essendo un'energia che produce all'esterno delle centrali, solamente vapore acqueo, quindi a basso impatto ambientale, ovviamente adottando le giuste precauzioni.

LE DECISIONI DEI PAESI

Il nucleare, oggi produce solo il 2% dell'elettricità consumata dalla Cina, si ricaverà secondo la IEA uno spazio del 10% nelle politiche di decarbonizzazione al 2060 (in un contesto comunque di forte incremento della domanda elettrica).

La Germania vuole ridurre del 65% le emissioni di gas serra entro il 2030 per arrivare poi alla neutralità climatica nel 2045.

Pur avendo sempre avuto obiettivi ambiziosi, il governo, con largo supporto popolare, ha deciso di chiudere progressivamente tutte le centrali nucleari. Nel 2000 esse coprivano il 29,5% del mix di generazione di energia. Nel 2020 la quota è scesa all'11,4%, ed entro il 2022 gli ultimi reattori verranno chiusi. Un altro governo che intende uscire dal nucleare è quello belga, che nel 2020 ha riaffermato la decisione di chiudere i suoi sette reattori entro il 2025. In base a questo piano le prime due centrali verranno chiuse rispettivamente nel 2022 e nel 2023. Anche in Spagna e in Svizzera si è discusso sulla possibilità di chiudere le centrali. L'Italia, come si sa, dopo due referendum è definitivamente uscita dal nucleare.

Nel novembre 2018, una bozza del nuovo piano energetico francese aveva confermato per il 2035 la data per la riduzione della quota del nucleare al 50%. Ma ecco che, complice la crisi dei prezzi del gas e dell'elettricità, alla fine del 2021 il presidente Macron, a sorpresa, ha presentato un piano di rilancio atomico. EDF aveva già presentato al governo la proposta di costruire sei nuovi reattori Epr2, cercando di superare i guai che hanno coinvolto questa filiera. E non è escluso che la Francia punti anche a reattori di piccola scala.

I COSTI DI SMANTELLAMENTO DELLE CENTRALI E LE SCORIE

Volendo fare una valutazione economica dell'opzione nucleare, vanno considerati anche i costi di gestione del fine vita delle centrali e delle scorie radioattive. La durata media di un processo di decommissioning è di circa 20 anni, con variazioni molto elevate: si è andati da un minimo di 6 anni a un massimo di 42 anni per due piccole centrali statunitensi. Situazione ancor più complicata per i cimiteri delle scorie radioattive. Secondo l'Ente regolatorio nucleare francese, la loro sistemazione sarà molto più costosa dello smantellamento dei reattori.

L'attuale interesse per i piccoli reattori modulari (SMR) si basa sulla speranza di poter entrare nel mercato dei paesi in via di sviluppo e soprattutto sull'ipotesi che si possano ottenere economie di scala non costruendo grandi reattori in loco. C'è un altro rischio da considerare, quello che dall'impiego di alcuni tipi di centrali nucleari sia possibile

recuperare materiale per costruire bombe atomiche. Gli Stati Uniti, la Germania, il Regno Unito, la Francia e il Giappone hanno tutti abbandonato i loro sforzi sui reattori autofertilizzanti dopo aver speso l'equivalente di 10 miliardi di dollari o più ciascuno per lo sforzo. In realtà, durante l'amministrazione di Trump, è stata finanziata la costruzione di un reattore raffreddato a sodio che deve essere alimentato annualmente da una quantità di plutonio sufficiente per 50 bombe come quella sganciata su Nagasaki.

COSTI E TEMPI

Tra un eventuale processo autorizzativo e tempi tecnici necessari per la costruzione, il primo reattore ottimisticamente potrebbe erogare energia nella seconda metà del prossimo decennio. Non c'è dubbio che sarebbero molto più efficaci investimenti nella ricerca sui fronti del solare, dell'eolico e delle batterie. Proprio il tema degli accumuli di lunga durata consente di immaginare quote molto elevate di rinnovabili e depotenzia il sostenimento per il nucleare.

Nel 2020 l'elettricità proveniente dal sole e vento ha soddisfatto il 9,4% dell'elettricità mondiale, superando per la prima volta quella prodotta dalle centrali nucleari, un divario destinato ad accentuarsi nei prossimi anni.

Stati Uniti, Russia, Cina, India, Giappone e Unione Europea finanziano il gigantesco progetto di centrale a fusione, Iter, in costruzione a Cadarache in Francia che, entro il 2035, dovrebbe passare alla fase dimostrativa, per poi produrre i primi kWh verso il 2050. Il che significa che i primi impianti commerciali in funzione, se questa tecnologia avesse successo, potrebbero generare elettricità verso il 2060.

Il fatto che ci siano investimenti per la ricerca anche da parte di gruppi privati è un dato interessante, anche se il percorso più logico sarebbe quello di indirizzare i capitali verso l'innovazione in tecnologie che possano accelerare il processo di decarbonizzazione nel breve e medio termine, come le rinnovabili, la mobilità elettrica, i sistemi di accumulo e gli elettrolizzatori.

IMPATTI OCCUPAZIONALI – FUTURI RUOLI

La corsa verso la neutralità climatica impatta sul fronte del lavoro in maniera diversa in relazione ai vari settori. Il mondo fossile soffre, quello verde si rafforza. La diffusione delle rinnovabili, come gli interventi sulle reti e sull'efficienza, comportano infatti ricadute occupazionali decisamente più elevate, se comparate a quelle del mondo fossile, in un rapporto medio di tre a uno. Secondo il rapporto "Energy Transformation 2050" di IRENA, la decarbonizzazione del settore energetico globale potrebbe creare una gran

quantità di posti di lavoro: le sole rinnovabili rappresenterebbero 45 milioni di occupati nel 2050, superando gli attuali 40 milioni di posti di lavoro nel settore dell'energia in tutto il mondo. Con la transizione energetica basata sulle energie rinnovabili, il Pil globale sarebbe più alto del 2,4%, aprendo ampie strade allo sviluppo industriale del settore.

L'Italia riemerge da un decennio di attività sulle rinnovabili ridotte al minimo, dopo il boom a cavallo del 2010 che aveva portato a 100.000 occupati nel settore fotovoltaico. Questa situazione si riflette anche sull'occupazione che si è ridotta a 70.000 addetti per l'intero comparto delle rinnovabili elettriche.

Naturalmente, le aspettative sono di una rapida ripresa anche dal punto di vista dei posti di lavoro. Grazie a un investimento di 500 milioni di euro, la produzione potrà partire all'inizio del 2023. Si dovrebbero così attivare 800-1000 posti di lavoro diretti e altrettanti indiretti nell'indotto.

Inoltre, le rinnovabili sono diventate sempre meno costose, le attività di ricerca hanno portato a notevoli miglioramenti delle prestazioni delle varie tecnologie.

Inoltre, l'idrogeno verde potrà svolgere un ruolo decisivo negli scenari per la neutralità climatica, è interessante analizzare la possibile riduzione del suo prezzo di produzione. In paesi come gli Stati Uniti, l'Arabia Saudita, la Cina e l'Australia verrà prodotto grazie alle ampie aree disponibili e, se possibile, esportato. Per molti paesi europei, invece, si ricorrerà all'importazione.

Molti si chiedono per quanti anni debbano funzionare gli impianti a fonti rinnovabili per generare una quantità di energia equivalente a quella utilizzata per costruirli.

Questo parametro, definito Energy Payback Time (Ept), varia in relazione al processo produttivo e alla successiva localizzazione degli impianti. Nel caso del fotovoltaico si stima un valore compreso tra un anno per i moduli installati nel Sud dell'Europa e 1-2 anni nel Nord Europa. Se all'inizio del secolo ci volevano cinque anni per recuperare l'energia spesa per produrre un modulo installato nell'Italia meridionale, ora basta poco più di un anno.

CONCLUSIONE

NOI SIAMO IL FUTURO, COME DOBBIAMO COMPORTARCI ?

In conclusione, noi cittadini possiamo cambiare la situazione in modo considerevole con il nostro impegno quotidiano.

10 regole quotidiane per fare la differenza:

- 1) Ridurre il consumo di acqua: ad esempio ottimi modi per risparmiarla sono, non lasciar scorrere l'acqua del rubinetto senza utilizzarla, minimizzare l'uso di lavastoviglie e lavatrici e sostituire i tubi che perdono il prima possibile.
- 2) Usare meno l'automobile: sebbene sia un mezzo efficiente e utile a noi tutti, quando possiamo avere la possibilità di usare la bicicletta o i mezzi pubblici dovremmo prenderlo in considerazione, sarebbe davvero un grande aiuto per l'ambiente, sperando che al più presto saremo tutti forniti di automobile green, ibrida o elettrica.
- 3) Risparmiare l'energia elettrica: utilizzando lampadine a risparmio energetico, spegnendo le luci quando non ci servono o usandone poche e, staccando la presa degli elettrodomestici che non stiamo utilizzando. Il miglior modo sarebbe utilizzare un impianto fotovoltaico con batteria di accumulo.
- 4) Ridurre il consumo di carne e pesce: poiché gli allevamenti intensivi sono molto nocivi per l'ambiente, causando emissioni di ammoniaca e altri gas nocivi dai reflui zootecnici, quindi prediligere verdura e proteine vegetali (soprattutto se a km 0) che fanno anche bene alla salute umana.
- 5) Fare la raccolta differenziata: evitare gli sprechi, imballaggi inutili, non usare piatti e posate di plastica e riutilizzare ciò che si può.
- 6) Fare una spesa intelligente: portare le stesse buste/borse di tela per evitare di sprecare le bustine di plastica.
- 7) Usare la carta riciclata e stampare solo se strettamente necessario.
- 8) Acquistare mobili di legno certificati: arredare la casa con mobili di legno certificati FSC, ossia provenienti da foreste gestite nel rispetto dell'ambiente.
- 9) Ottimizzare il riscaldamento: evitare di tenere i riscaldamenti sopra i 19°C e cercare di utilizzare nuovi infissi e pompe di calore, che sono un'ottima soluzione per il risparmio energetico.
- 10) Scegliere cosmetici e detersivi biologici, eco-bio, senza parabeni e sostanze tossiche; in questo campo si sta avendo un miglioramento notevole, da tener conto quando acquistiamo i nostri prodotti.

Ciò che emerge da quanto scritto fin qui è che noi tutti, a partire dalla vita quotidiana abbiamo un ruolo fondamentale per salvaguardare l'ambiente che ci circonda e preservare

le generazioni future. Potremmo adottare altre abitudini quotidiane che farebbero la differenza, come non gettare i mozziconi delle sigarette e le chewing gum a terra, non bruciare la legna, non usare cannuce di plastica o piatti e posate usa e getta di plastica, si potrebbero utilizzare addirittura spazzolini in legno di bambù e saponi bio certificati o solidi per la casa e per la cura del corpo per contrastare il cambiamento climatico. Esistono professionisti che si occupano del settore green, ma anche tutti gli altri lavoratori devono sapere come avere un impatto minore sull'ambiente. La strada da fare è ancora lunga, ma la realizzazione di tutto ciò che è scritto in precedenza su queste pagine dovrà essere realizzato il prima possibile.

Siamo tutti responsabili per il cambiamento climatico, e tutti dobbiamo ricostruire i nostri modi di vivere per una vita sana e in sintonia con il nostro Pianeta. Poiché ne abbiamo solo uno, e sarebbe un vero peccato sprecarlo in questo modo, e ridurre la sua vita, o addirittura, nel peggiore dei casi causare morti e malattie che non permetterebbero una vita sicura per tutti quanti, animali, piante e cittadini.

È necessario ridurre le disuguaglianze culturali e sociali, essere onesti con noi stessi.

Dopo lunghi anni di consumismo, periodi in cui sembrava una vera innovazione adottare i combustibili fossili, ora non lo è più. Il mondo sta cambiando, e noi per adattarci a questo cambiamento dobbiamo adottare nuove misure, date dalla scienza, con le ricerche e le scoperte; ed i politici, che gestiscono il bene comune, ed infine tutti noi cittadini, ognuno ha il suo dovere da compiere, a partire da chi ci guida ad essere ottimi cittadini, a chi ci dice ogni giorno cosa sia importante per vivere bene e quello che dobbiamo fare per aiutare questo nostro pianeta Terra.

Possiamo fare previsioni a non finire su come potrà andare da oggi in poi. Ma se non agiamo subito ed in modo efficace, intendo dire, soprattutto i Governi e le grandi aziende dei settori che hanno causato la crisi climatica, l'impegno dei soli cittadini potrebbe essere vano. Ma ciò non vuol dire che ognuno di noi non si debba impegnare per quello che può, nonostante a mio parere, con sanzioni e leggi scritte i cittadini sarebbero più propensi a partecipare e contribuire per contrastare questa tragedia globale, poiché purtroppo non tutti contribuiscono in modo efficace.



ENGLISH SECTION

CLIMATE CHANGE

Saving the Planet

INTRODUCTION

Like all living things, their ancestors adapted to a changing world, and they do the same when they reproduce and pass on their genes. But today's species face something new: global changes caused by humans.

Humans generally use natural resources such as energy, water and space; but the more populations increase over the centuries, the worse the problem becomes.

For millennia our ancestors went hunting, to get food, and this meant constant movement. Then with the agricultural revolution in the 1700s, man discovered that he could cultivate the land, and so there began to be more sedentary populations, and families began to grow. Then came the second great revolution, the industrial revolution in 1760, in which man realized that he could use fossil fuels. Finally, machines were doing man's work, so they began to produce more and more, causing the air pollution that still plagues us today.

Not to mention the destruction of habitats, clearly the more people there are on the planet, the more land is needed. This simple fact underlies the destruction of natural environments, a global problem that is depleting the natural world.

Some natural environments are being destroyed to create buildings or roads. The demand for resources such as wood, minerals and oil also damages natural environments.

As time went by fast, man thought he had found a way to work better and faster, thanks to fossil fuels, which are the energy for fast means of transportation.

With industrial machinery and the consumerist society the problem has become greater and greater, man has created self-destruction, because one day, if all this is not mitigated, planet Earth may no longer exist or at worst life will be very difficult, due to high temperatures, smog in the air, etc.

Climate change poses an urgent and potentially irreversible risk to human society and the Planet; strong reductions in greenhouse gas emissions are absolutely necessary to limit, by 2050, the increasing of global average temperature to less than 2°C above the pre-industrial level and to intensify efforts to keep the increase within 1.5°C.

There is no snow in the Alps, Lake Maggiore is at an all-time low, the Po River is suffering from a severe drought, and in some southern regions, the water networks are leaking 60% or 70% of water. On 17 June we are not yet in the middle of summer, according to the calendar of the seasons, but already we are suffering one of the highest drought levels ever recorded. On World Day against Desertification and Drought, the WWF raises the alarm: Italy and the Mediterranean are one of the areas in the world most sensitive to climatic variations, a global hotspot.

In addressing climate change, countries must consider, respect and promote all human rights, especially the right to health, equal opportunity and intergenerational equity.

It is important for developed nations to provide financial and technological resources to enable developing countries to begin reducing their emissions before 2020.

Everyone will have to do something, to help our environment and preserve our health and the health of animals.

Therefore, we will look specifically at the problem, the cause and how to eliminate it; we will note steps forward and limits that have not yet been fully addressed, succeeding, better and better in raising awareness is a big step forward, from companies to consumers, from governments to citizens.

WHAT HAS MADE THE PLANET SO PRECARIOUS?

While global warming is widely accepted as a reality by scientists and many governments and industrial leaders, progress to curb greenhouse gases and other forms of pollution remains limited. The current economic climate will likely make pollution control efforts more difficult, analysts say.

Some studies pointed to some of the likely effects of uncurbed greenhouse gas emissions rising global temperatures, rising sea levels, Arctic sea ice melt, the disappearance of glaciers, epic floods in some areas and intense drought in others.

These effects are intensified when combined with other forms of pollution.

Humans will face widespread water shortages. Famine and disease will increase. Earth's landscape will transform radically, with a quarter of plants and animals at risk of extinction.

WASTE

Not to mention waste. It's a global problem today. The way we live has changed so much in the last century, our trash has also changed.

In the past there was very little packaging, and when you bought something, it had to last. Today, however, because of the consumerist society in which we live, the items we buy often go out of fashion, so packaging is everywhere, and each of us produces a ton of household waste a year.

Modern trash contains large amounts of plastic. It is certainly a useful material, but because bacteria and other microbes cannot decompose it, it never disappears completely. Plastic has intoxicated marine ecosystems; because of the ever-moving sea waters, trash can reach the most remote beaches.

The drifting trash is also a threat to marine animals.

THE SHORTAGE OF WATER RESOURCES

Now let's talk about water balance, our thirst for water can have a deep impact on nature. Humans use far more than enough water to survive, Americans are on the top of the list with 230 liters per day, while Europeans and Japanese are further behind. But personal water consumption is only part of the problem, because factories and farms use huge amounts of water.

The process of water purification is expensive, and poorer countries cannot afford it. Thus, about one billion people drink water that is unsafe, and at least five million people die each year from waterborne diseases. Wild animals also suffer, especially when water is polluted by chemicals from factories and farms.

However, when unequal divisions of water take place, in arid climates it can be a problem and cause tensions, especially when someone takes more than their fair share.

AIR POLLUTION

Unlike water, air is everywhere and there is no danger of it running out. But clean air is something else. In buildings, the air is often full of dust and chemicals, while outside it contains gases and microscopic particles produced by factories, power plants, and cars. Some pollutants are deposited almost immediately on the ground, others can travel hundreds of kilometers, implicating us and nature, and still others remain in the atmosphere for years, it's enough to spread all over the earth.

Not to mention the harmfulness of the acid rain phenomenon, it was first noticed in the 1980s, German scientists spoke of Waldsterben, “forest death”, and thought it was a plant disease. But then the culprit emerged, acid rain. Acid rain occurs in the atmosphere when gases from combustion processes come in contact with water vapor and turn into acids that fall back to the ground in rains. They can kill plants and animals, and even corrode metals.

Acid rain attacks any marble or limestone object and can corrode metals and discolor paint. In cities they cause billions in damage annually.

THE HOLE IN THE OZONE LAYER

Ozone is among the worst ingredients of photochemical smog because it attacks living cells. But much higher up in the atmosphere, an ozone layer protects us from the sun's harmful radiation.

We depend on the ozone layer, so this discovery caused great concern. Incidentally, the phenomenon had been predicted more than a decade earlier by two American scientists, Mario Molina and Sherwood Rowlands. The two had discovered that atmospheric ozone can be destroyed by chemicals called chlorofluorocarbons (CFCs). At the time, CFCs were common in aerosols, refrigerators and plastics, and a large portion ended up in the air. Once released into the air, CFCs reach the ozone layer and destroy its molecules, in a process that continues for many years.

The world's reaction to this crisis was unusually rapid and effective. Today, the ozone hole is still there, but it seems to be beginning to close: by 2040 it may be gone!

THE GREENHOUSE EFFECT

The greenhouse effect keeps our planet warm: without it, most of the surface would be frozen over. In recent years, pollution has increased the greenhouse effect, raising the Earth's temperature. If this process continues, the global change will be the largest caused by humans.

How does the greenhouse effect work?

When sunlight reaches Earth, some of it is repelled from space, but most of it passes through the atmosphere and reaches the surface of our planet. Here the land and oceans warm up, and re-emit energy in turn. This outgoing energy is quite different from sunlight. It has a wide wavelength, which makes it invisible, and is emitted from the entire earth's surface for 24 hours a day. This energy can be absorbed by some gases in the air. This

difference is crucial because it means that the outgoing energy has a harder time escaping into space. However the heat stays on Earth, which remains warmer than it should.

Fog, with the water vapor that follows, is also the main cause of the greenhouse effect, and if the earth continued to warm, it would increase even more. As a result, the earth would become even warmer.

CHANGE IN TEMPERATURES

For those living in a cold climate zone, global warming may seem like a good thing. But a sharp rise in the earth's surface temperature could make life difficult in other ways. Some parts of the world will be hotter and drier, and among them the areas that provide much of the world's food. As heat increases in the atmosphere and oceans, other areas may be affected by violent hurricanes and typhoons. Polar ice will melt and seas will expand. In the next century, sea levels could rise to nearly 1 meter, widening coastlines and low-lying islands. These changes will be difficult to manage, but for many animals and plants they could be disastrous. To reverse global warming, the amount of greenhouse gases produced must be reduced. This is an enormous challenge.

THREATENED ANIMALS

As living things evolve, they are able to adapt to changes in their environment. But evolution is a slow process, too slow for animals and plants to keep up with the rapid changes in today's world. Large numbers of species are finding it increasingly difficult to survive.

Our population increase leads to a decrease in natural habitats, leaving less space for plants and animals. Small animals often live in limited areas, but for large animals, such as tigers or giant pandas, the lack of living space can be a deadly threat.

Animals have also faced another threat, global warming. The global warming now underway cannot be stopped quickly. For many endangered species, human intervention could be decisive for survival or extinction.

Not to mention the illegal trade and poaching, which causes the disappearance of many animals.

WHAT WILL SAVE US ?

THE FOSSIL FUEL TRANSITION

If we develop renewable energy, primary energy consumption will remain essentially constant, however still with a more or less large contribution from fossil fuels. If, on the other hand, we switched to 100% renewable energy with only electricity as end-use energy, primary energy would decrease by 42% and there would be no more CO₂ emissions, as required by the Accord. We need to accelerate the transition to complete it before 2050 to avoid increasing climate change.

BIOMASSES.

The term "biomass" includes all materials of organic matrix, of plant and animal origin, which can be put to energy uses or for the bioeconomy. Biomass is the biodegradable fraction of products, wastes and residues of biological origin from agriculture, including plant and animal substances, forestry and related industries, including fisheries and aquaculture, as well as the biodegradable part of wastes, including industrial and municipal wastes of biological origin, or from forest management (and related industries, such as sawmills or paper mills). Woody biomass obviously includes timber and its derivatives (such as sawdust and shavings), and forest or agricultural processing residues, including vine, olive, and fruit and vegetables or tree, along with some types of animal fats and waste from the fishing industry. Another very important source of biomass from the livestock industry are the slurry and wastes produced on livestock farms, such as cattle and pig manure and the sediments from poultry farms, commonly referred to as "poultry manure." Biomass can be used in many different areas, for production of:

- heat through the combustion of wood (or pellets and wood chips);
- electricity, using solid biomass, biogas and bioliquids;
- liquid biofuels, through the conversion of residual biomass and from dedicated crops;
- biofuels and gaseous biofuels, such as biomethane, for use in the transportation sector, but also as fuel for electricity generation;
- bioproducts and biochemicals, solid and liquid, of various kinds and for numerous uses.

The most widely used type of biomass is woody biomass, with wood logs, wood chips and pellets. This is undoubtedly the most common mode of use, in which biomass is used for energy purposes; however, technology in this sector has also undergone strong development, moving from the simple hearth or chimney to increasingly efficient and automated stoves, capable of ensuring better combustion and thus very low levels of pollutant emissions. At the residential level we find pellet stoves, for smaller rooms, and

woodchip boilers, which can go as far as serving entire buildings. In recent years, a further strand of biomass use has also developed within chemical and industrial processes, as a substitute for fossil-based raw materials.

Thus, it can be understood how, in the case of biomass, the carbon cycle is "closed": during their conversion into energy, part of the carbon they contain becomes CO₂ neutral, that is, energy production from biomass does not increase in the presence of CO₂ in the atmosphere. In addition, availability can change throughout the year and depend on unforeseen environmental and weather conditions.

BIOMASS IN THE TRANSPORT SECTOR

Although only a little more than 10 percent of biomass energy is used in the transport sector, its contribution in this area is by no means negligible: in fact, in the European Union, this is currently almost totally dependent on fossil fuels, with only 6 percent contributed by renewable energy, 90 percent of which is provided by biofuels.

If we then consider the fact that about 20 percent of European CO₂ emissions come from this sector, it becomes immediately clear how decisive action is needed to support its defossilization.

Recycled Carbon Fuels are obtained by using fuel gases leaving an industrial process, for example a steel mill, that have high carbon monoxide (CO) and hydrogen contents. These gases are then sent to a pressure reactor containing a liquid rich in specialized microorganisms that can ferment them to obtain alcohols such as ethanol, which can be blended with gasoline for partial replacement. Four macro-sectors can be distinguished: road passenger transport, road heavy goods transport, aviation and maritime transport.

PASSENGER TRANSPORT BY ROAD

This sector is the one that is most in the public eye: it is the sector that most lends itself to the introduction of the electric carrier as an alternative to fossil fuels. Within this scenario, biofuels such as diesel and bioethanol are already commonly used throughout Europe, blended respectively with the diesel and gasoline we can buy at fuel stations, in percentages of up to 7 percent for biodiesel and up to 10 percent for bioethanol. Vegetable oils and animal fats are used as raw materials in the process by which biodiesel is produced. While this, and the absence of sulfur, helps reduce emissions, it makes it more aggressive towards some materials, but makes it more difficult to store in the long term because of the risks of oxidation, which increases its viscosity to the point of making it

gel-like. This means that it cannot be used inside combustion engines and systems that have not been properly modified, but only when mixed with diesel fuel. Because of these limitations in the use of biodiesel, research has increasingly shifted to the production of true hydrocarbons of biological origin that can blend in much higher proportions or, in some cases, replace all fossil diesel without the need for engine modifications. Bioethanol, on the other hand, is produced from agricultural biomass rich in sugar (glucose). Finally, biomethane plays a major role in the alternative fuels landscape.

HEAVY GOODS TRANSPORT BY ROAD

Especially over long distances, heavy transport can hardly rely on electric motors and battery packs, at least in the medium term. Sustainable biofuels such as biodiesel and HVO-diesel, will remain key to ensuring the presence of renewable sources in the sector's energy mix. Biomethane will also be able to make an important contribution, in gaseous form for city buses, refuse collection vehicles and in liquid form for long-distance tractor-trailers.

AVIATION AND SHIPPING

The engines are much more sophisticated and the demands in terms of safety extremely stringent. All of this makes the tests to certify the suitability of aviation fuels extremely time-consuming, expensive, and selective, taking years and millions of dollars to pass. As a result, the contribution that renewables are able to make to this sector is currently limited. However, there are six certified processes for producing aviation biofuels, which can be blended with fossil kerosene in percentages ranging from 5 to 50 percent.

Currently, shipping is basically completely dependent on fossil fuels. One possible cause can be sought in the low cost of fossil fuel, coupled with the fact that fuel costs often account for nearly half of all operating costs of a vessel.

In general, to represent a credible alternative to fossil fuels, biofuels must:

- 1 Provide an energy gain (EROI greater than 1)
- 2 Provide environmental benefits
- 3 Be economically viable
- 4 Not compete with food production

Very often these conditions, particularly the first and last, are not met.

The most popular biofuels are bioethanol, made from corn or sugar cane, and biodiesel made from vegetable oils.

THE ROLE OF ELECTRICITY IN TRANSPORTATION

In addition to producing neither CO₂ nor pollutants, the electric motor is 3-4 times more efficient, the cost of the energy it consumes is three times less, it has at least 100 times fewer moving parts, so it is less prone to breakdowns, and it requires much lower maintenance expenses. The final obstacle to an exponential increase in electric cars is their price, largely determined by the cost of batteries. An electric car that travels 6 km per kWh of stored electricity requires a 50 kWh battery to have a range of 300 km. The necessity is to make the price of electric cars competitive with gasoline or diesel-powered cars.

Attempts are also underway to directly harness solar energy that "rains" on the vehicle.

In China, 9,500 electric buses are put on the road every five weeks, a number equal to that of London's entire bus fleet. There are already more than 300,000 electric buses in operation, and by next year they are expected to cost less than the conventional buses used in cities. It is likely that by 2040, 80 percent of all buses will be electric. In Sweden, smart highways are being built that wirelessly recharge heavy electric vehicles.

To comply with the Paris Agreement, a strong deployment, which has already begun, of electric motors for marine vehicles is also important, as the CO₂ generated by a container ship is estimated to be comparable to that of 75,000 cars. Last April, the International Maritime Organization announced a strategy to reduce CO₂ emissions by 40 percent by 2030 already using electric container ships.

Another type of green engine that is considered electric is the hydrogen engine, in which internal combustion takes place in which cars store gas in high-pressure cylinders and then feed it into a fuel cell. It generates electricity and produces nothing but water as waste. They also have a high-voltage battery that stores the energy produced by the engine under braking, as hybrids and conventional electrics do. "Green" hydrogen, is made by the least polluting technique of all. Large energy companies in recent years are focusing on this energy as it could become the energy carrier of choice in the long term.

NATURAL GAS

Having no interest in coal, the oil companies are all in agreement about the gradual replacement of coal-fired thermal power plants with gas-fired plants (which is mainly methane), seeing this transformation not only as a way to reduce public concern but also as an economic interest. For the same reason, replacing diesel fuel with methane in the

transportation sector, which is one of the last cards in the hands of fossil fuel companies, is not at all beneficial for climate change.

ENI AND ENEL

From 2008-2015, European oil companies on average discovered reserves equal to 0.3 times their production; Eni discovered 2.4 times and plans to discover another two billion barrels of fossil fuels by drilling 115 wells in 25 countries, including the Mediterranean Sea, the Adriatic and the Arctic area. Very recently it obtained from the Egyptian authorities a new 739 km² concession (fix 2) at the mouth of the Nile. Since Eni is a company under state control, this expansive policy is in clear contradiction with the Paris Agreement signed by our government. It is also a risky policy from an economic point of view, because if the Paris Agreement is observed Eni will end up with unusable reserves (stranded assets) and thus economic losses that will be passed on to taxpayers. Eni also knows that it pays to show, at the very least, interest in alternative energy.

ENEL HISTORY.

Enel Green Power is today the world's leading renewable energy company. By 2025 it is expected to hit the target for coal phase-out. Enel is also at the forefront of digitized distribution networks and is collaborating on highly innovative projects such as vehicle-to-grid (V2G), which allows electric cars, when not in use, to be used to balance the power grid.

RENEWABLE ENERGIES

PHOTOVOLTAICS, WIND POWER, BATTERIES:

Renewable sources have been used since immemorial time. For more than a million years firewood and for at least 7,000 years the wind, which swelled the sails of the first boats, has been moving mill blades. Over the past 150 years, innovations have multiplied to capture energy from water, biomass, geothermal, sun and wind in increasingly efficient and economical ways.

Wind and photovoltaics are intermittent energies, and therefore, in order to optimize their performance, it is necessary to use storage systems, mainly batteries. Batteries in a world that uses only electricity are pumping hydroelectricity and producing electrolytic hydrogen then converted back to electricity with fuel cells.

The sharp and continuing decline in the cost of photovoltaic and wind power systems and batteries poses a threefold challenge to the use of fossil fuels to generate electricity: in production costs, flexibility, and speed of response to sudden needs. In fact, the use of batteries to store electricity has already become competitive even for domestic and industrial uses.

What is the space covered by clean energy today?

If we look at the electricity generation data of some countries, the situation is interesting, with good prospects for growth. There are some small realities that meet electricity demand almost exclusively with renewables. This is the case in Iceland, Costa Rica, Norway, Paraguay and Albania. And in some countries, such as Brazil and Austria, more than two-thirds of the kWh is green.

But widening the view, we see that in 2020, 38 percent of the European Union's electricity consumption was provided by renewables, thus surpassing fossil fuels, while globally it reached 29 percent. These are interesting numbers, but still a long way from those needed to meet climate goals.

However, everything suggests that a phase of strong acceleration for renewables is starting, both because of increasing competitiveness and because of the ambitious goals of many countries.

In the climate scenario "pushed" by the International Energy Agency (IEA), 90 percent of electricity is expected to be generated by renewables in 2050.

Good news, then, for the climate as well. But to succeed in not exceeding the 1.5°C increase over the pre-industrial era at the end of the century, as required by the Paris Agreement. It will require an aggressive and diversified strategy.

There are basically three lines of action on the carbon emissions front: reduce energy consumption, increase electricity demand and meet it with renewables, and decarbonize the most complex sectors in the transportation industry.

Of course, the situation is very different between industrialized and transition developing countries.

In the scenarios for achieving climate neutrality, it is assumed that by mid-century, rich countries' consumption could be drastically reduced from current levels.

The transportation sector is at the beginning of an evolution that will lead to the dominance of the electric car, but it will also affect buses, short and medium haul freight, and end with light aircraft and ferries.

The other sector that will be affected by electrification is the building industry with efficient heat pumps replacing boilers.

In the case of new buildings, there is a move to avoid the use of natural gas. Several cities in the United States have banned it, and in Europe as well, this is the case in Vienna, where this policy is being extended.

The proposed revision of the European Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) in December 2021, in addition to stipulating that from 2030 all new buildings must be zero-emission, it stipulates that from 2040 fossil fuels should no longer be used in homes, giving member states the option of anticipating this ban.

In the industrial sector, where already today in Europe electrification exceeds one third of final consumption, it is also being extended to "difficult" sectors such as chemicals, steel, and it could reach 60 percent of demand in 2050.

A different situation is that of less developed countries with minimal energy consumption, mostly related to "poor" renewables, which will certainly see a growth in their demand.

By 2050, energy consumption is expected to fall by a third in Europe, and some countries have set even more ambitious targets. France and Germany, for example, plan to cut energy consumption in half by mid-century. With demand expected to halve by 2050, green production would only need to triple to meet 100% of consumption. A second option that will facilitate the spread of renewables is the economic one: their affordability compared to fossil fuel-generated energy will increase due to progressive cost reduction and improved performance.

Moreover, the electrification process will be crucial. In Europe, the electric share of final consumption in 2050 could rise from the current 22 percent to 50 percent, with the remainder covered by thermal renewables, biofuels, and hydrogen.

To cope with the climate emergency, fossil fuel subsidies will also have to be progressively reduced and CO2 taxation increased.

In the European Union, for the first time, renewable electricity production has surpassed that produced by coal- and gas-fired power plants.

And, the collapse in the price of solar and wind power is such that it now directly threatens coal-fired power plants.

The clean energy race is set to accelerate significantly. According to IEA, nearly 290 GW of new renewable energy has been installed by 2021, and in its latest report it also extends the analysis to the next few years, with a mind-boggling valuation. They could in fact

reach 95 percent of all new electrical power worldwide by 2026, an increase of more than 60 percent.

In a critical 2021 due to rising commodity prices, China continued to dominate the scene with 53 GW, one-third of total PV installations. According to Solar Power Europe (SPE), 2022 will see a further leap forward, reaching 30 GW.

In the solar sector, the United States has emerged from a long hibernation with decent growth in both 2020 and 2021, with 19 and 19.5 GW.

President Biden's Build Back Better (BBBA) is an important market boost, providing incentives for solar, wind and batteries.

GEOHERMAL ENERGY

Heat emitted in the interior of the planet reaches the Earth's surface with an average output of about 0.06 W/square meter. In some areas of the Earth, the subsurface temperature is already quite high at relatively modest depths. The presence of hot rocks at shallow depths is a necessary but not sufficient condition for obtaining exploitable energy from the subsurface. It is essential, in fact, that these “bubbles” of heat come into contact with rainwater, which has penetrated deep through a favorable conformation of the Earth's crust, made up of fractures and permeable rocks. This creates conditions for generating hot water and steam. When these remain imprisoned underground, wells must be drilled to extract and exploit them. In addition to producing electricity, geothermal heat is also used for direct heating in the residential sector, exploiting sources with relatively low temperatures (30-150 °C). Hydrogen sulfide generated by the decomposition of organic waste in the subsurface is the cause of the unpleasant “rotten egg smell” that sometimes goes with geothermal phenomena. The countries where geothermal energy is most developed are the USA, Philippines, Indonesia, Mexico, New Zealand and Italy.

The use of geothermal heat pumps, (devices that exchange heat with the ground or aquifer using electricity), has been growing rapidly in recent years. Research and development prospects today are moving toward what is known as EGT (enhanced geothermal), which is the extraction of heat from underground up to 10,000 meters deep through water injections (today it is up to a maximum of 5,000 meters). EGT would open up great possibilities for the use of geothermal energy worldwide.

ENERGY FROM WATER:

Hydropower today is the most developed renewable energy: it provides 6.7 percent of primary energy and 16.4 percent of electricity.

The highest dam, 335 m, is located on the Vakhsh River in Tajiki-stan, while the highest power plant is the Three Gorges Dam in China where a 185-meter-high dam holds water in a 108,400-hectare basin. The nations with the largest hydropower capacity are China, Brazil, the United States and Canada.

Hydropower plants generate electricity cheaply and very flexibly: they are estimated to produce up to 200 times the amount of energy needed to build them.

A major advantage of hydropower lies in the fact that the plants; if properly designed, can also be used as pumped-storage plants: during hours of low energy demand, water is pumped from a reservoir, which is refilled so that it is ready to be used again. Plants of this type make it possible to balance supply and demand for intermittent renewable energies (wind and photovoltaics). Reservoirs can also be useful for irrigation and flood control, but they have two significant drawbacks: they cover huge tracts of land and can have negative ecological consequences. Facilities with large dams will continue to be developed in countries where favorable orographic conditions are present and not yet exploited (Asia, South America, Africa). Small, less environmentally invasive plants are also expected to become increasingly widespread, so that within a decade or two the total installed hydropower capacity could double.

PHOTOVOLTAICS IN WATER

Another interesting application for reducing land consumption is the construction of floating photovoltaic power plants. Simulations on these solar power plants have shown a reduction in water temperature that could offset the impact of climate change itself. Indeed, lake surface temperatures globally have risen by an average of 0.34 °C per decade since 1985, encouraging toxic algal blooms and lowering water levels.

Also on the water covering the area of a former coal mine there is the largest floating photovoltaic plant in operation on the international scene. We are in China's Qinghai province, and the plant covers an area of 23 square kilometers with a capacity of 850 MW. A record that will be broken by South Korea, which is planning a 2,700 MW solar mega power plant within a dam-protected stretch of sea.

THERMAL SOLAR - The conversion of solar energy into low-temperature heat can be achieved through solar collectors, also called solar thermal brushes. This is a technology

that consumes no land, poses no hazards of any kind, and creates no environmental damage. The materials used are all recyclable.

Collectors are of various types and can be put on roofs or building facades. The simplest contain copper tubes where a liquid heated by sunlight is used to exchange heat with a water supply. It's a collector of about 3 square meters. It is sufficient in our latitudes to provide from April to October domestic hot water for an average household.

A solar collector has a lifespan of at least 30 years, requires only minor maintenance and in two years produces as much energy as was needed to manufacture it. Vacuum collectors of various sizes and concentrating collectors are also becoming rapidly popular, both for industrial uses and for obtaining air conditioning and heating.

Solar thermal is emerging as the most cost-effective technology to de-carbonate the heating sector, particularly in European cities. At the end of 2017, 296 large-scale installations were in operation, each with capacities greater than 350 KW and collectors spanning 500 square meters. Denmark leads the way in this sector with 935 MW installed (76 percent of the global total). The use of solar collectors also indirectly results in electricity savings. In fact, large amounts of electricity are used in modern homes to heat water in washing machines and dishwashers.

RESHORING, REVIVING SOLAR PRODUCTION AT HOME

The pandemic has led to reflection on some of the limits of globalization, including in light of the new rush of installations that justify reshoring in some countries.

The European Solar Initiative, an industry platform that brings the sector together, was recently launched. The goal is to reach a production capacity in Europe of 20 GW by 2025, from silicon to PV modules. This would enable local solar manufacturers to capture a significant portion of the Union's market, which is expected to reach 50 GW in that year.

But other countries are also aiming to bring solar production back to their territories.

The Ultra Low-Carbon Solar Alliance is therefore encouraging companies and the U.S. government to commit to low-carbon solar. It's a solution that will be adopted by Europe from 2026 through the Carbon Border Adjustment Mechanism, which will penalize imports according to CO2 emissions in the production process.

On the other hand, automation of production has reduced costs and the difference with Chinese products has contracted, taking into account transportation costs as well. The United States can then focus on thin-film technologies such as cadmium telluride used by

First Solar, which is expanding its production with a new 3.3 GW plant operating from 2023 in Ohio.

CONCENTRATION SOLAR - The conversion of solar energy into electricity can also be achieved by harnessing the mechanical energy of vapor generated by a liquid raised to temperatures of hundreds of degrees, as it's the case in conventional thermoelectric power plants. To obtain the necessary high temperatures, the sun's rays are focused by means of a field of mirrors or with linear parabolic collectors that concentrate light onto a tube where a heat-absorbing fluid circulates. The fluid consists of substances that can remain at a high temperature for many hours, such that it can be used even at night. Concentrating solar power is a technology that is particularly suitable for locations with high insolation, has no hazards, creates no environmental damage, and the materials used are all recyclable. Large plants are under construction in Morocco and Middle Eastern nations.

PHOTOVOLTAIC: Photovoltaics is increasingly being used in developed countries to provide electricity to homes and industries and is spreading to developing countries, making a great leap forward in civilization possible for 1.5 billion people who do not have access to electricity. Its great advantage is that it can generate electricity with an efficiency of 15-20% . Because of its high efficiency, photovoltaics do not require much space and can be installed on surfaces not otherwise used: industrial warehouses, roofs of shopping malls and homes, parking lots, highway noise walls, dry land, and even reservoirs and lakes. The capacity factor of photovoltaics obviously depends on the insolation of the location and the orientation of the panels. Photovoltaics is the most efficient technology for converting solar power into end-use energy. It's enough to say that natural photosynthesis, which converts solar energy into chemical energy, normally has an efficiency of 0.1-0.2%, which is 100-200 times lower than that of photovoltaics. In the field of photovoltaics, there is intensive research and development. In the future, photovoltaic cells will be thinner and thinner. By exploiting new materials and technologies similar to those used for printing today, it will be possible to make flexible panels on an industrial scale for installation on the walls of buildings and even cars. In developed nations, photovoltaic electricity has become cheaper than nuclear power, and in India the development of photovoltaics has put coal-fired power plants out of business. China is the leading nation in the production of photovoltaic modules and also in their installation.

Thanks to the development of photovoltaics and wind power, China has achieved three years ahead of schedule the government's 2020 emissions reduction target. Photovoltaics is now considered a “disruptive technology” because it is radically changing the way electricity is produced and distributed and dragging with it the development of storage and electric cars.

WIND ENERGY:

Wind power plants can be installed on land (onshore) or, with higher costs, at sea (offshore).

Wind energy today is used in more than 90 countries, in 30 of which installed capacity exceeds 1 GW.

Small-scale turbines (less than 100 KW) used for various applications such as water pumping, desalination, telecommunications and replacement of diesel engines in remote locations also continue to expand.

A single rotation of the propeller provides the required energy of a household for one day. Over the past two decades, as turbine capacity has increased more than 100 times, there has been a 90 percent drop in the cost of electricity generation. Each time, overall installed capacity doubles, investment costs fall by 9 percent and the cost of electricity produced falls by 15 percent, so that the price of wind power is now competitive with that of thermoelectric plants, even without counting the economic benefits associated with avoided damage to public health and the environment.

Wind power plants return in a few months the energy invested to build them, excelling among all electricity technologies in terms of payback as well. Wind farms result in reduced land use because agriculture normally continues on the land on which they are installed.

Wind turbines do not need water for cooling, so they do not discharge thermal pollution into the environment. A wind farm requires minimal maintenance, and upon decommissioning, the materials used can be recycled almost entirely. In addition to intermittency, among the shortcomings of wind power is often cited the impact on the landscape and the noisiness of the plants, a problem solved because wind turbines were never less noisy than the hissing of the wind itself.

WIND INDUSTRY

Wind power is currently the leading non-hydro renewable technology, generating as much electricity as all others combined.

And looking ahead, according to the IEA, annual global wind will increase over the period 2023-2025, it could range between 65 GW in the medium scenario and 100 GW in the accelerated scenario.

WIND IN THE SEA AND OCEANS TO INCREASE SPACE

According to the IEA, wind in the sea could become the main source of power generation in Europe within 20 years or so; 2,000 GW would need to be installed by 2050 to prevent global temperatures from exceeding 1.5°C.

Then there is a new development: floating technology, which allows installations in waters as deep as hundreds of meters, it is set to greatly accelerate the contribution of wind power. The cost of floating technology is still very high, but it will drop rapidly. Floating wind farms will be able to be placed tens of kilometers from the coasts allowing for minimizing visual impacts, a factor that had long blocked projects in the United States, a country that has now set a goal of installing 30 GW by 2030. China, the United Kingdom, the United States and Germany are the top four countries in terms of importance in developing this solution. They can use high wind speeds, which means they generate huge amounts of electricity. This explains the competitiveness of these plants. Offshore wind can also be used to produce hydrogen, which further strengthens the opportunity for deep decarbonization.

HOW LEADERS ACT

FUTURE SCENARIOS AND LEADERS' CHOICES

Predicting and even more leading the energy transition is a very difficult undertaking because the reality is constantly changing. The number of people on the planet is increasing; the energy needs of billions of people that are growing; the political situation in many nations is confusing and changing; political decisions are influenced by economic factors and social pressures, which are often contradictory; the price of oil, with which renewable energy has to compete, has unpredictable variations; and it is increasingly clear that the planet's resources aren't unlimited, so we need to limit their use and move from a linear economy to a circular economy.

It is important to try to predict what the future may hold, and even more important to understand the impact in the coming decades of the choices we are called upon to make today.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA)

The International Energy Agency (IEA) was founded in 1974 by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The purpose of the agency, of which some 30 states are members, has always been to facilitate the coordination of energy policies to ensure the stability of oil supplies. Not so many years ago IEA began to address sustainable development.

According to the IEA, most of the emission reductions will have to be in developing countries and not those responsible for the large amount of CO₂ already released into the atmosphere.

RESEARCH CENTERS

In recent years, detailed studies have been reported by many research groups that fossil fuels can be completely replaced by renewable energy by 2050.

The most detailed study is that of M.Z. Jacobson of Stanford University, who, with 26 co-authors, presents transition roadmaps for 139 countries around the world that are much more far-reaching than those envisioned in the Paris Accords.

Jacobson and collaborators' plan is called WWS (wind, water, sunlight) because it is based solely on using wind, water and sun as primary sources in 2050. It excludes gas and nuclear power and also biofuels, biomass, and technologies to capture and store CO₂. The WWS plan calls for energy consumption in all sectors of human activity to be met exclusively with electricity supplied by renewable energy and distributed through grids, with the use of storage and electrolytic hydrogen (fuel cells) for transportation, including air and sea.

Converting electricity to work is 23% more efficient than using fossil fuels;

The 11,840 TW of electrical power required in 2050 for the 139 nations considered will be provided mainly by photovoltaic plants of various sizes (48%), onshore and offshore wind (37%), and 9.7% by Concentrating Solar Power (CSP) plants. It will be necessary to install, among other things, one billion eight hundred and forty million 5 KW photovoltaic systems that will be placed on the roofs of homes, parking lot canopies, and highways one million five hundred and eighty thousand 5 MW onshore wind systems

spread over the 0.9% of the land that will remain usable for agriculture. The technologies are commercially available, while others (e.g., electric ships and airplanes) are being developed and are expected to be in common use in about twenty years.

Implementation of the WWS plan will decrease CO₂ emissions, preventing 1.5°C of global warming from being exceeded in 2050. It will also prevent the premature deaths of about 3.5 million people caused by pollution and save an average of \$5,800 per person each year in expenses due to pollution and climate change.

THE CASE OF SWITZERLAND

In 2002, the Swiss government, as part of its Strategy for Sustainable Development, approved the 2,000-watt society plan, an idea developed a few years earlier by scientists at the Swiss Federal Institutes of Technology (ETH and EPFL) to limit CO₂ emissions, decrease energy imports, and get out of nuclear power.

The focus of the Swiss strategy is a sharp reduction according with the per capita power consumption from the current 6,000 W to 2,000 W of power, only 500 of which is from fossil fuels.

Per capita power in the United States is 12,000 W, in Europe 6,000 W, in China 1.5 W, in India 1 W, in Bangladesh 0.5 W.

According to the Swiss government (and the majority of the population), the reduction in energy consumption can be achieved by expanding the use of renewable energy and increasing energy efficiency; therefore, it is not incompatible with material growth (GDP).

The scenario of a 2,000-W society has several aspects. According to the government, it will be the result of a transition based on advances in technology and effective policy decisions, showing developing countries that one can be an advanced country even with limited energy consumption.

COP 26: COUNTRIES' COMMITMENT

The COP 26, (United Nations Conference on Climate Change) held in Glasgow, following a first draft of 2021 has come to the conclusion that the ranking for commitment to deal climate change, has not yet decreed the top three positions, since so far no one has achieved the performance required to contain global warming within 1.5 degrees Celsius. Doing best of all, are Denmark, Sweden and Norway. At the bottom of the ranking are

fossil fuel exporting and using countries such as Saudi Arabia (63rd), Canada (61st), Australia (58th) and Russia (56th). The United States, climbs up just a little (55th), while China goes to 37th place, as despite the great development of renewables, its emissions continue to grow due to its heavy reliance on coal and the poor energy efficiency of its production system.

Among the other G20 countries, only the United Kingdom, India, Germany and France rank at the top. The European Union loses six positions and ends up in 22nd place.

COP 26, held four key points in consideration, to counter climate change:

1st: Mitigation: Zero emissions by 2050 and contain temperature rise to no more than 1.5°C .

2nd: Adaptation: Support the most vulnerable countries to safeguard communities and natural habitats, as well as mitigate the impacts of climate change.

3rd: Climate Finance: Mobilize funding especially to developing countries.

4th Carry out the Paris Agreement.

ETHICS OF LEADERS:

Exxon scientists had discovered in 1977 that the use of fossil fuels causes climate change and immediately warned the company's top management, which, however, ignored the warning for many years. In 1988, Shell scientists also realized that the use of fuels causes climate change. This began to worry the oil companies because of the threat it posed to their business, not because of the consequences climate change might have for the planet. So in 1989 Exxon, BP Shell formed the Global Climate Coalition, with the devious goal of disseminating false information and doubts.

In the following years, the oil companies denied that there was climate change.

Since many years later, they have had to admit that climate change is there and is caused by fossil fuels, substituting methane for coal in thermal power plants and, as a last resort, using methane and liquid gas instead of diesel in the transportation sector. There are still those in the fossil fuel lobby who argue that the hunger for energy in a world populated by 11 billion people cannot be satisfied without using oil and methane.

Particularly the most "innocent" among them methane, as bridge energy. However, oil companies are very concerned about their future: they seek to produce financial profits for their shareholders and to accumulate reserves.

We have already seen that CO₂ poured into the atmosphere causes climate change and that fine particulate matter, generated by burning fossil fuels, causes a large number of

premature deaths each year. We know that it is not possible to find places to secure high-level radioactive waste from nuclear power plants, which is dangerous for thousands and thousands of years, and that waste from the degradation of plastics that has accumulated in the Pacific Ocean forms an "island" the size of Europe. A sustainable development model cannot go beyond the environmental capacities of resource regeneration and waste absorption.

The circular economy is based on these assumptions; raw materials must be used in minimum quantities (savings) and in an intelligent way (efficiency) to manufacture things designed not only to be used, but also to be repaired, reused, collected and recycled in order to obtain new useful materials.

It is essential to move from LINEAR ECONOMY to CIRCULAR ECONOMY.

Moving from the linear economy to the circular economy is central to the strategy to build a sustainable future, the only possible future. Thus, we need to solve the problem of inequality, which the current economic system tends to widen. Regarding the need/possibility of reducing inequity and inequality, it is not that there is a lack of ideas; what is lacking is the courage of politics, held back by the interests of capitalism, to implement them.

Such a financial market kills the future since it cares neither for the environment, nor for people, nor even less for the next generation.

On a global scale, the investment needed to exit the fossil fuel era and develop renewable energy to save the planet is currently about \$300 billion per year.

The economy based on the use of fossil fuels has developed, particularly in the past 50 years, thanks to huge financial investments by both sovereign states and multinational corporations. Until the Paris Agreement, investments in renewable energy were ridiculous compared to those in the fossil fuel sector. After the Accord the situation began to change because of some awakening of ethical values, but also because stock market results indicate that the carbon free index returns more than the global index.

Investors in the fossil fuel sector are beginning to worry, and some have already begun to disinvest. These include the Norwegian Sovereign Wealth Fund, Rockefeller Brothers Fund, UK Pension Funds, BNP Paribas, and large insurance companies such as Allianz. The trend to disinvest from fossil fuels and support renewable energy development is spreading to companies large and small, but this is still happening too slowly. Looming lawsuits regarding climate change liability could be an important factor in accelerating divestment from the fossil sector and investment in renewables.

POLITICS

The agreement reached in December 2015 at COP21 in Paris was an extraordinary success of politics at the international level. In an increasingly divided world, all nations understood that climate change is a very serious problem that affects everyone and can only be addressed with everyone's commitment.

Two years into the Paris Agreement's entry into force, pending the first reviews scheduled for 2023, it does not appear that the transition is proceeding as quickly as it should, although some interesting developments have been noted in early 2018:

- Many countries have made laws that are directly inspired by the Agreement.
- In the context of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), Sustainable Mobility for All, a new global strategic alliance that aims to implement the SDGs in the transportation sector, has been created.
- The Global Electric Vehicles Initiative launched the EV30 campaign, setting a goal of 30 percent market share for electric vehicles by 2030.
- At COP23 in Bonn, the Powering Past Coal Alliance was launched, which already includes more than 60 countries with the goal of eliminating coal-fired thermal power plants by 2030.
- In March 2018, a coalition of industries called on the newly elected (Austrian) president of the EU to support a series of measures for the development of renewables, including a target of at least 35 percent renewables by 2030, so as to provide certainty for operators.
- In June 2018, at the second Ministerial on Climate Action (MoCa) 23 countries (including 8 from the EU) signed a document in which they called for COP24, held in Katowice in December 2018, to raise climate-saving targets so as to fully comply with the Paris Accords.
- Also in June 2018, European countries that are members of the "Green Growth Group" called on the European Commission to update the Union's commitment at COP24; the aim is to limit global warming by no more than 1.5°C by 2050.

The European Union for 2030 has set a 32 percent share of renewables, 32.5 percent energy efficiency with an upward revision clause in 2023, and seems ready to reduce net emissions by 2050. China, with very effective policies, has cut the increase in carbon dioxide emissions by 46% since 2005, meeting the target that was set for 2020.

In India, the installed capacity of renewables has surpassed that of coal-fired plants; more importantly, following the rapid decline in costs for photovoltaics and wind power, it has

been acknowledged that 20 percent of coal-fired plants are out of business. The government also eliminated customs taxes on major PV panels. In the U.K., while nuclear plants are in dire straits, renewables have generated three times as much power as coal, and the number of people in favor of solar and wind power development has reached 85 percent.

Saudi Arabia, in cooperation with Japan's Softbank, starting in 2018 and by 2030 will build with \$200 billion a photovoltaic plant reaching 200 GW, one hundred times larger than any plant planned so far.

The leaders of the various countries, if they want to help save the planet, must demonstrate with concrete facts not only that they honor but also that they know how to go beyond the commitments made in Paris.

The resources we have, except for solar energy, are limited, and the space in which we can place waste is also limited. It is amazing how this undeniable reality is often ignored, even by economists and politicians.

From the social point of view, it also promotes competition, induces not caring for others, causes the loss of ideas and the common good, and increasingly increases inequality. We know well that inequality means hardship, malaise, migration, revolutions and wars.

COP26:

At the United Nations climate change conference, leaders from all countries came together to agree on how to address climate change. At the meeting, the parties reviewed progress on their commitments under the Paris Agreement to keep global warming well below 2°C compared to pre-industrial levels and to continue efforts to limit it to 1.5°C.

THE OBSTACLES AND RESOURCES FROM THE DEVELOPMENT OF GREEN ENERGY

The proposed Plan for the Green Transition, Aug. 2, 2021, stipulates that in 2030, 72 percent of electricity must prevent from renewable sources. Unfortunately, the approximately 0.9 GW installed in the first year (2021) is just over 10% of what should have been achieved.

The main obstacle to achieving decarbonization targets is the procedures for authorizing renewable installations. In fact, the main obstacle to the authorization of projects is the

extremely long timeframes for the issuance of permits, which are far longer than the timeframes stipulated in the regulations.

SOIL: According to the 2021 report of the National System for Environmental Protection, in 2020 new artificial coverings caused our country to lose nearly 2 square meters of soil every second, causing the disappearance of natural and agricultural areas.

In addition, the installation of renewable energy plants that some oppose because they alter the landscape, would actually be much more important for us and our Earth to think that their contribution would mitigate climate change by reducing the intensity and number of extreme events that would also irreversibly damage (such as soil drying) the habitat.

CHANGING LANDSCAPES

Two public interests, in times of pandemic and global change, present themselves as indispensable, crucial for the future, and not opposable:

energy production based on renewable sources and the care of the landscape, understood as a common good encompassing values born of the interaction between nature and human activities, interests, and perceptions that, together, have maintained and transmitted ecosystem balances based on biological and cultural diversity.

The focus on both is a consequence of the profound alteration (defined by the Anthropocene epoch) of ancient relationships that held together human needs, the complexity of nature, and the functions and resources it makes available, which are expressed and valued through ecosystem services. Defined by the MEA in 2005, these cover provisioning services (food and biomass, raw materials, etc.), regulating and maintaining services (climate regulation, carbon capture and storage, erosion control and regulation of fertility elements, water quality regulation, protection and mitigation of extreme hydrological phenomena, genetic reserve, biodiversity conservation, etc.) and cultural services (recreational and cultural services, ethical functions, etc.).

The European Union has in this direction promoted the Green Deal, and Italy, "particularly vulnerable to climate change and, in particular, to the increase in heat waves and droughts". Its six "missions": digitization, innovation, competitiveness, cultural and tourism; green revolution and ecological transition; infrastructure for sustainable mobility; education and research; inclusion and cohesion; and health, cover a set of sectors and actions that should contribute to the European goal of climate neutrality by 2050 and the reduction of climate-changing gas emissions by 55 percent by 2030. We

recall for that matter Article 9 of the Italian Constitution, which places landscape protection among the fundamental principles of the Republic, and to the European Landscape Convention, signed in 2000 by Member States and confirmed 20 years later. It affirms the need "to achieve sustainable development, it affirms the need to achieve sustainable development based on a balanced relationship between social needs, economic activity and the environment.

Both the lessons from the pandemic and the Plan's indications and objectives demonstrate the need for new relationships between man and nature that are manifested in landscapes capable of collecting and expressing them in their material and immaterial relationships. For the role that is playing in affirming new ecosystem balances, one can speak of the need for landscapes that contain them not only in urban or industrial systems, but also in agricultural systems that accommodate them by optimizing their presence through an agroecological vision capable of linking the energy, agronomic, and ecological needs of land use planning with the cultural and social needs of rural populations and consumers, enabling the achievement of economic, environmental, and cultural sustainability goals.

One among the landscapes of so-called modernity is the nuclear landscape. Landscapes that show that they have no limits, in the extreme intrusiveness of the nuclear clouds that can result, or in the problem of waste, which no one wants and no one knows where to hide it.

Energy landscapes differ in energy density, spatial dominance, and permanence. Those based on nonrenewable sources (fossil, nuclear), both in the extraction and production phases, are subject to large landscape impacts, and it is secondary that some facilities are designed as quality architecture to the point of being considered landmarks. They are usually built with a view to long tenures and result in residual soil and water contamination problems and indelible landscape modifications when decommissioned. These are the landscapes that marked the "great acceleration," that sudden leap forward around the middle of the last century by human activities that, although it led to an improvement in the human condition, profoundly and negatively affected bio- geophysics of the planet to the point of being the cause of the Anthropocene and thus of a relationship between humans and nature that has become antagonistic.

In addition to visual impacts and competition with other land uses, environmental impacts must also be considered. In this regard, a generally positive assessment accompanies the recent fortunes of the agricultural and photovoltaic sector, that coexists in the same unit of land area.

Let's talk about photovoltaics: there are many who see photovoltaic systems as anti-aesthetic elements that disfigure the land, referring especially to those installed in rural and mountainous areas. An unresolved issue, but one that may have reached a turning point. Because according to a British study, shading from solar panels would create a different microclimate with favorable impacts on the agricultural ecosystem. One of the advantages is that under solar panels the temperature drops by an average of 5° C, less light, more humidity and cooler temperatures create microclimatic conditions that are very favorable for the growth of certain plants and vegetables and in general for certain biological processes. In addition, the panels reduce water evaporation, and the panels themselves can be used to collect moisture that condenses and can be reused for crop irrigation.

DECARBONIZATION

In the coming years and decades, a share of green electricity will be devoted to the production of this gas, which is widely present in stars and instead is not readily available in the free state on Earth, where it is instead found in large quantities in water and organic compounds. There is a large-scale production of hydrogen (H₂) from water (H₂O), through a process called electrolysis. When electrolysis is powered using renewable sources, "green hydrogen," a gas destined to play an important role, is obtained. In Europe, it is estimated that in 2050 about a quarter of renewable electricity will be dedicated to H₂ production through dedicated solar power of 1,000-1,700 GW and a similar share of wind power, as well as 680-1,500 GW of electrolysis.

The European Union aims to build as many as 40,000 MW of electrolysis by 2030, with similar power deployed in North Africa and Ukraine. To signal the urgency of a step change, it has also set an interim target to 2024 of 6,000 MW capable of producing up to one million tons of renewable hydrogen annually. This is an incredible leap, considering that currently worldwide the total capacity of these plants is only 250 MW.

Faced with a drastic reduction in the use of methane in Europe by 2050, to find a future for national and international gas networks we look to hydrogen, Green of course. The Green hydrogen scenarios rely heavily on production in countries such as (Africa, the Gulf states, Australia, Mexico, etc.) that have excellent renewable resources and a lot of space available, aiming to export it through hydrogen ducts or by ships, which must, however, maintain the temperature at -253 °C to transport the liquid hydrogen.

Australia, currently the world's largest coal exporter. If, however, hydrogen export is still at the level of preliminary contacts, the scenario for exporting green electricity is more concrete, as evidenced by the \$16 billion project to connect Australia with Singapore with a 3,700-kilometer high-voltage DC submarine power line.

Non-natural hydrogen is produced primarily from methane, or more generally from hydrocarbons, by steam cracking, a production method that involves significant carbon emissions, however. Today, the idea of using truly "green" and inexpensive hydrogen is beginning to be considered. Hydrogen is present in the universe; it is even the most common molecule. The water/rock interaction, diagenesis, releases hydrogen from water during oxidation phenomena.

THE LITHIUM

The green transition, could lead over the next two decades to a 40 percent uptake of the world copper and rare earths market, 60-70 percent in the case of nickel and cobalt, and nearly 90 percent for lithium. In Europe, the mobilization of large-scale public and private investment through the European Battery Alliance is expected to result in 80% of lithium demand being met at home, for example by Portugal, by 2025.

Very interesting, however, is the Australian Vulcan's "Zero Carbon Lithium" project, which involves extracting lithium from underground through a zero-emission geothermal industrial cycle. Before re-injecting the fluid used to produce electricity and heat, the lithium is recovered.

A plant will be located in the Upper Rhine region, where Europe's largest lithium reserves exist, and will provide the material for battery production, with contracts already signed with Renault and Korea's LGES.

THE NUCLEAR (RIGHT OR WRONG?)

Nuclear power has become increasingly expensive, and in some countries plants are struggling to withstand competition from renewables and natural gas. This is the case in the United States, the leading country with 94 operating reactors, where, however, as many as 39 plants have already closed. Despite \$6 billion being allocated in 2021 to prevent further divestment, some companies believe this support is insufficient.

Globally, the share of atomic electricity, which had been close to 18 percent, is declining and now touches 10 percent.

In the West, costs are high and construction time is long, so that it is very doubtful for the expansion of this technology in the challenge for climate neutrality to be achieved in just 30 years. Better to focus on renewables, which costs are decreased. Even many supporters of nuclear power have admitted the problems associated with its four critical issues: cost, the safety problem for the human health, waste disposal and proliferation.

In conclusion, we can overturn the theses discussed in this section and trust professionals to secure nuclear power plants, away from population centers, and adopt underground waste disposal, in non-seismic soils or in sealed repositories, pending final disposal. This energy would really be effective in saving our Planet, it produces only water vapor.

COUNTRIES' DECISIONS

Nuclear power, now producing only 2 percent of the electricity consumed by China.

Germany wants to reduce greenhouse gas emissions by 65 percent by 2030 and then achieve climate neutrality in 2045.

Although it has always had ambitious goals, the government, with broad popular support, has decided to phase out all nuclear power plants. Another government planning to exit from nuclear power is Belgium, which in 2020 reaffirmed its decision to close its seven reactors by 2025. Spain and Switzerland have also discussed the possibility of shutting down power plants. Italy, as is known, after two referendums has permanently exited nuclear power.

In November 2018, a draft of the new French energy plan had confirmed for 2035 the date for reducing the share of nuclear power to 50 percent.

THE COSTS OF DECOMMISSIONING POWER PLANTS AND WASTE

Wanting to make an economic assessment of the nuclear option, the costs of end-of-life management of power plants and radioactive waste must also be considered. The average duration of a decommissioning process is about 20 years, with very large variations: it has ranged from a minimum of 6 years to a maximum of 42 years for two small U.S. power plants.

There is another risk to consider, that from the use of certain types of nuclear power plants, material can be recovered to build atomic bombs. The United States, Germany, the United Kingdom, France and Japan have all abandoned their efforts on self-fertilizing reactors after spending the equivalent of \$10 billion or more each on the effort. In fact, during the Trump administration, funding was provided for the construction of a sodium-

cooled reactor that must be fueled annually with enough plutonium for 50 bombs like the one dropped on Nagasaki.

COSTS AND TIMELINES.

Between an eventual permitting process and technical time required for construction, the first reactor optimistically could deliver power in the second half of the next decade. There is no doubt that research investments on the solar, wind and battery fronts would be much more effective. Precisely the issue of long-term storage makes it possible to envision very high shares of renewables and depowers support for nuclear power.

Although the more logical path would be to direct capital toward innovation in technologies that can accelerate the decarbonization process in the short to medium term, such as renewables, electric mobility, storage systems, and electrolyzes.

EMPLOYMENT IMPACTS-FUTURE ROLES

The race toward climate neutrality impacts the job front differently across sectors. The fossil world suffers; the green world grows stronger. In fact, the deployment of renewables, such as interventions on grids and efficiency, result in significantly higher employment spillovers, when compared to those of the fossil world, at an average ratio of three to one. According to IRENA's "Energy Transformation 2050" report, decarbonization of the global energy sector could create a large number of jobs: renewables alone would account for 45 million jobs in 2050, surpassing the current 40 million jobs in the energy sector worldwide.

Italy re-emerges from a decade of minimized renewables activity, after a boom at the turn of 2010 that resulted in 100,000 people employed in the photovoltaic sector. This situation is also reflected in employment, which has shrunk to 70,000 for the entire electrical renewables sector.

Of course, expectations are for a rapid recovery on the jobs side as well. Thanks to an investment of 500 million euros, production will be able to start at the beginning of 2023. This should activate 800-1000 direct jobs and as many indirect jobs in the supply chain. In addition, renewables have become increasingly cheaper, research activities have led to significant improvements in the performance of various technologies.

CONCLUSION

WE ARE THE FUTURE, HOW SHOULD WE BEHAVE ?

10 daily rules to make a difference:

- 1) Reduce water consumption.
- 2) Use the car less, hoping that as soon as possible we will all be provided with green, hybrid or electric cars.
- 3) Save electricity: using energy-saving light bulbs, turning off lights when we don't need them or using few of them, and, unplugging appliances that we are not using. The best way would be to use a photovoltaic system with battery storage.
- 4) Reduce the consumption of meat and fish: since intensive livestock farms are very bad for the environment, causing ammonia emissions and other harmful gases from livestock waste.
- 5) Make separate collection: avoid waste, unnecessary packaging, do not use plastic plates and cutlery, and reuse what you can.
- 6) Shop smart: bring the same cloth bags/bags.
- 7) Use recycled paper and print only when strictly necessary.
- 8) Buy certified wood furniture: furnish your home with FSC-certified wood furniture.
- 9) Optimize heating: avoid keeping heaters above 19°C and try to use new fixtures and heat pumps, which are a great way to save energy.
- 10) Choose organic, eco-bio cosmetics and detergents without parabens and toxic substances.

What emerges from what has been written so far is that we all, starting with our daily lives, play a vital role in safeguarding the environment around us and preserving future generations. We could adopt other daily habits that would make a difference, such as not throwing cigarette butts and chewing gum on the ground, not burning wood, not using plastic straws or disposable plastic plates and cutlery, we could even use bamboo wood toothbrushes and certified organic or solid soaps for home and body care to counter climate change.

There are professionals involved in the green sector, but all other workers also need to know how to have a smaller impact on the environment. There is still a long way to go, but the realization of all this, written in these pages should be realized as soon as possible. We are all responsible for climate change, and we all need to rebuild our ways of doing and living with our Planet. For we have only one, and it would be a real shame to waste

it in this way, and shorten its life, or even, in the worst case, cause deaths and diseases that would not allow a safe and healthy life for everyone, animals, plants and citizens.

It is necessary to reduce cultural and social inequalities, to be honest with ourselves.

We can make endless predictions about how it will go from now on. But if we do not act immediately and effectively, I mean, above all governments and big companies in the sectors that caused the climate crisis, the efforts of citizens alone may be in vain. But this is not to say that each of us should not commit ourselves to what we can, although in my opinion with sanctions and written laws, citizens would be more inclined to participate and contribute to countering this global tragedy.

We hope for a better future.

SECTION FRANÇAISE

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Nous sauvons la planète Terre

INTRODUCTION

Comme tous les êtres vivants, leurs ancêtres se sont adaptés à un monde en mutation, et ils font de même lorsqu'ils se reproduisent et transmettent leurs gènes.

Mais les espèces d'aujourd'hui font face à quelque chose de nouveau: le changement climatique causés par les humains.

L'homme utilisait généralement des ressources naturelles telles que l'énergie, l'eau et l'espace; mais plus les populations augmentent au cours des siècles, plus le problème s'aggrave.

Pendant des millénaires, nos ancêtres chassaient, pour se procurer de la nourriture, ce qui signifiait des déplacements continus. Puis, à la suite de la révolution agricole au XVIII siècle, l'homme a découvert de nouvelles technologies pour cultiver la terre, puis il a commencé à y avoir des populations plus sédentaires, et a commencé à créer des familles. Sans parler de la destruction des habitats, il est évident que plus il y a de gens sur la planète et plus il y a besoin de territoire. Ce simple fait est à la base de la destruction des environnements naturels, un problème mondial qui épuise le monde naturel.

Certains milieux naturels sont détruits pour faire place à l'agriculture, d'autres pour des bâtiments ou des routes. La demande de ressources telles que le bois, les minéraux et le pétrole nuit également aux environnements naturels. Puis il y a eu deuxième grande révolution, industrielle, en 1760, quand l'homme comprit qu'il pouvait utiliser les combustibles fossiles. Les machines ont finalement fait le travail de l'homme et ont donc commencé à produire de plus en plus, ce qui a causé la pollution atmosphérique, qui nous afflige encore aujourd'hui.

Le temps passait vite, l'homme pensait avoir trouvé le moyen de travailler mieux et plus vite, grâce aux combustibles fossiles, qui représentent l'énergie pour les moyens de transport rapides.

Avec la société de consommation le problème est devenu de plus en plus grand, l'homme a créé une autodestruction, car un jour, si tout cela n'est pas atténué, la planète Terre pourrait ne plus exister ou bien, la vie devenir extrêmement difficile, à cause des températures élevées, du smog dans l'air, etc.

Le changement climatique représente un risque urgent et potentiellement irréversible pour la société humaine et pour la planète; il est absolument nécessaire de réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre afin de limiter, à l'horizon 2050, l'augmentation de la température moyenne mondiale en dessous de 2 °C par rapport au niveau préindustriel.

Aujourd'hui il y a peu de neige dans les Alpes, le lac Majeur est au plus bas, le Pô souffre d'une grave sécheresse et, dans certaines régions du sud, les réseaux d'eau ont des fuites de 60 à 70 %. Le 17 juin, nous ne sommes pas encore au milieu de l'été, selon le calendrier des saisons, mais nous subissons déjà l'un des niveaux de sécheresse les plus élevés jamais enregistrés. Selon le WWF l'Italie et la Méditerranée sont l'une des régions du monde les plus sensibles aux variations climatiques.

Pour faire face au changement climatique, les pays doivent prendre en compte, respecter et promouvoir tous les droits de l'homme, en particulier le droit à la santé, à l'égalité des chances et à l'équité intergénérationnelle.

Il est important que les pays développés mettent à disposition des ressources financières et technologiques pour permettre aux pays en voie de développement de commencer à réduire leurs émissions.

Chacun devra faire quelque chose pour aider l'environnement et préserver notre santé et celle des animaux.

Par conséquent, nous verrons plus précisément le problème, la cause et comment les éliminer, nous remarquerons des projets qui ne sont pas encore entièrement abordés et leurs limites, la prise de conscience des gens, des entreprises aux consommateurs, des gouvernements et des citoyens.

QU'EST-CE QUI A RENDU LA PLANÈTE SI SENSIBLE?

LES DÉCHETS

Les déchets, ils sont aujourd'hui un problème mondial.

En raison de la société de consommation dans laquelle nous vivons, les objets que nous achetons passent souvent de mode, c'est pourquoi les emballages sont partout et chacun

de nous produit une tonne de déchets domestiques par an. Les déchets modernes contiennent de grandes quantités de plastique.¹

LA RARETÉ DE RESSOURCES EN EAU

Parlons maintenant de l'équilibre hydrique. Les humains utilisent plus que suffisamment d'eau pour survivre, causant la pénurie d'eau.

En outre l'eau est un excellent solvant, et est donc idéal pour éliminer les déchets. Mais ce processus est coûteux pour les pays plus pauvres qui en ont peu.

LA POLLUTION DE L'AIR

Contrairement à l'eau, l'air est partout et il n'y a aucun risque qu'il finisse. Mais l'air, dans les bâtiments est souvent rempli de poussière et de produits chimiques, tandis qu'à l'extérieur, il contient des gaz et des particules microscopiques produits par les usines, les centrales et les tuyaux d'échappement sur le sol; des particules peuvent parcourir des centaines de kilomètres, d'autres restent dans l'atmosphère pendant des années, suffisamment pour se répandre sur toute la terre.

LE TROU DANS LA COUCHE D'OZONE

L'ozone est l'un des pires ingrédients du smog photochimique, car il attaque les cellules vivantes. Mais beaucoup plus haut dans l'atmosphère, une couche d'ozone nous protège des rayonnements nocifs du soleil. Deux scientifiques américains, Mario Molina et Sherwood Rowlands avaient découvert que l'ozone atmosphérique pouvait être détruit par des substances chimiques appelées chlorofluorocarbones (CFC). En 2040, il pourrait avoir disparu !

L'EFFET DE SERRE

Lorsque la lumière du soleil atteint la Terre, une partie de celle-ci est rejetée dans l'espace, mais la plupart traverse l'atmosphère et atteint la surface de notre planète. Ici, le continent et les océans se réchauffent et émettent de l'énergie à leur tour. Cette énergie de sortie a une grande longueur d'onde, ce qui la rend invisible, et est émise par toute la surface de

¹ Balzani V. *Salvare il pianeta per salvare noi stessi. Energie rinnovabili, economia circolare, sobrietà*, "s.l.", Lu.Ce, (2020), (pp.23-53)

la Terre 24 heures sur 24. Contrairement à la lumière du soleil, cette énergie peut être absorbée par certains gaz présents dans l'air. Cela provoque le réchauffement climatique.

VARIATION DES TEMPÉRATURES

Certaines parties du monde seront plus chaudes et plus sèches, y compris les zones qui fournissent une grande partie de la nourriture du monde. Avec l'augmentation de la chaleur dans l'atmosphère et dans les océans, d'autres zones pourront être touchées par de violents ouragans et typhons. La glace polaire fondra et les mers s'étendront. Au siècle prochain, le niveau de la mer pourrait augmenter de près d'un mètre, inondant les côtes et les îles basses.

LES ANIMAUX MENACÉS

Comme les êtres vivants évoluent, ils sont capables de s'adapter aux changements de leur environnement. Mais l'évolution est un processus lent, trop lent pour que les animaux et les plantes puissent suivre les changements rapides du monde d'aujourd'hui.

L'augmentation de notre population entraîne une diminution des habitats naturels, laissant moins de place pour les plantes et les animaux.

Les animaux ont également été confrontés à une autre menace, le réchauffement climatique.

Sans parler du commerce illégal et du braconnage, qui provoque la disparition de nombreux animaux, prenons par exemple les tigres, qui sont menacés par le commerce illégal de certaines parties de leur corps, utilisées en médecine orientale. (Bien sûr, tout est causé par l'homme).²

QU'EST-CE QUI NOUS SAUVERA ?

LA TRANSITION DES COMBUSTIBLES FOSSILES

Si l'on passait à 100 % d'énergie renouvelable avec uniquement l'électricité comme utilisation finale, l'énergie primaire diminuerait de 42 % et il n'y aurait plus d'émissions de CO₂, comme l'exige l'Accord de Paris.

² Balzani V. *Salvare il pianeta per salvare noi stessi. Energie rinnovabili, economia circolare, sobrietà*, "s.l.", Lu.Ce, (2020), (pp. 23-53)

LA BIOMASSE

Le terme "biomasse" englobe toutes les matières de matrice organique, d'origine végétale et animale, qui peuvent être utilisées à des fins énergétiques ou pour la bioéconomie. La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture, qui comprend des substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la partie biodégradable des déchets ou de la gestion des forêts. Parmi les biomasses ligneuses, on trouve bien sûr le bois et ses dérivés (comme la sciure et les copeaux), et les résidus de travail forestier et agricole, y compris les résidus des vignes, des oliviers et d'arbres fruitiers et de cultures maraîchères. Une autre source de biomasse très importante, provenant de l'industrie zootechnique, sont les eaux usées produites dans les élevages, comme le fumier bovin et porcin et les déjections des élevages avicoles, communément appelées "pollen". La biomasse peut être utilisée dans de nombreux domaines différents pour produire : la combustion du bois (ou pellets et copeaux); la biomasse solide, le biogaz et les bioliquides. Dans le secteur du chauffage, la biomasse représente 85 % de la contribution renouvelable au niveau européen. Au niveau résidentiel, nous trouvons les poêles à pellets, pour les petites surfaces, et les chaudières à copeaux, qui peuvent servir des bâtiments entiers.

LA BIOMASSE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS

Si l'on tient compte du fait qu'environ 20 % des émissions de CO₂ en Europe proviennent de ce secteur, il devient immédiatement évident qu'il faut prendre des mesures énergiques pour soutenir sa déshydratation. Les combustibles recyclés sont obtenus en utilisant des gaz combustibles provenant d'un procédé industriel, par exemple une aciérie, qui présentent une teneur élevée en monoxyde de carbone (CO) et en hydrogène.

TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS

Ce secteur est celui qui est le plus visible pour chacun d'entre nous : c'est le secteur qui se prête le mieux à l'introduction du vecteur électrique comme alternative aux combustibles fossiles. Dans ce scénario, les biocarburants tels que le diesel et le bioéthanol sont déjà couramment utilisés dans l'ensemble de l'Europe, mélangés respectivement au diesel et à l'essence que nous pouvons acheter dans les stations-service. Les huiles végétales et les graisses animales sont utilisées comme matières premières dans

le processus de production du biodiesel. Mais en raison de certaines limitations de l'utilisation du biodiesel, la recherche s'est déplacée de plus en plus vers la production de véritables hydrocarbures d'origine biologique, capables de se mélanger dans des proportions beaucoup plus élevées ou, dans certains cas, remplacer tout le gazole fossile sans modifier le moteur.

LE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES LOURDES

Le biométhane pourra également apporter (et commence déjà à fournir) une contribution importante, sous forme gazeuse pour les autobus urbains et les véhicules de collecte des déchets et sous forme liquide pour les camions de transport de marchandises sur de longues distances.

L'AVIATION ET LE TRANSPORT MARITIME

Les moteurs sont beaucoup plus sophistiqués et les exigences de sécurité extrêmement strictes. Il existe cependant six procédés certifiés pour la production de biocarburants pour l'aviation, qui peuvent être mélangés au kérosène fossile dans des pourcentages variant entre 5 et 50%. Il y a encore beaucoup de progrès qui n'ont pas été réalisés dans ce domaine.³

LE RÔLE DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES TRANSPORTS⁴

Le dernier obstacle à une augmentation exponentielle des voitures électriques est leur prix, en grande partie déterminé par le coût des batteries.

Des tentatives sont également en cours pour exploiter directement l'énergie solaire qui "pleut" sur le véhicule. Un autre type de moteur vert considéré comme électrique est le moteur à hydrogène, dans lequel la combustion interne a lieu. Celle-ci génère de l'électricité et ne produit rien d'autre que de l'eau comme déchet.

EFFICACITÉ ET SUFFISANCE:

³ Burnie. D. *Il pianeta in pericolo*, "s.l.", Vallardi, (2007), (pp.30-59)

⁴ Redazione Energit (13/09/2022) "Come funzionano gli autobus elettrici?"
<https://energit.it/come-funzionano-gli-autobus-elettrici/>

L'une des raisons expliquant l'augmentation de la consommation d'énergie est l'effet "rebond", selon lequel une augmentation de l'efficacité énergétique encourage une utilisation accrue des services fournis par l'énergie.

LA RÉVOLUTION ÉNERGÉTIQUE

Les formes d'énergie que nous utilisons aujourd'hui (énergies à usage final) sont la chaleur, l'électricité et l'énergie mécanique (transports).

Les énergies primaires renouvelables du soleil, du vent et de l'eau, dont nous avons besoin pour remplacer les combustibles fossiles, non seulement ne produisent ni CO2 ni pollution, mais ont une caractéristique importante : elles génèrent de l'électricité et non de la chaleur.

L'énergie peut être convertie avec le rendement élevé en chaleur et en énergie mécanique (si nécessaire également en combustibles). L'énergie primaire pour produire de l'électricité avec l'énergie photovoltaïque, éolienne et hydroélectrique pleut du ciel, il ne faut pas la raffiner, il suffit de la récolter. Mais les énergies renouvelables, par rapport aux combustibles fossiles, ont l'inconvénient d'être intermittentes, défaut qui se répercute sur l'énergie d'utilisation finale qu'elles génèrent, l'électricité. Pour pallier cet inconvénient, il faut recourir à des systèmes de stockage de l'énergie électrique.

GAZ NATUREL⁵

N'ayant aucun intérêt dans le charbon, les compagnies pétrolières sont toutes d'accord sur le remplacement progressif des centrales au charbon par des centrales à gaz (qui est principalement du méthane), voyant dans cette transformation non seulement un moyen de réduire l'inquiétude du public, mais aussi un intérêt économique. Pour la même raison, le remplacement du diesel par le méthane dans le secteur des transports n'est pas du tout bénéfique pour le changement climatique. Il n'est pas bon non plus pour la santé humaine.

Eni et Enel :

Même Eni sait qu'il est payant de montrer, au minimum, de l'intérêt pour les énergies alternatives. Elle a investi 50 millions d'euros dans la Commonwealth Fusion System, une société privée américaine engagée dans le développement de la fusion nucléaire. Alors que de nombreux experts considèrent que ce projet n'est pas fiable, le PDG d'Eni est très

⁵ Rapporto del Mims, (22/04/2022), Trasporti e carburanti, ecco come "decarbonizzare" auto, treni, navi e aerei. L'elettricità è la risposta numero uno, La Repubblica. (ultimo accesso 30/10/2022)

optimiste. Il serait bon qu'Eni abandonne progressivement son activité fossile et utilise l'argent des contribuables pour développer les véritables énergies renouvelables, celles du soleil, du vent et de l'eau.

HISTOIRE D'ENEL

Enel Green Power est aujourd'hui la première entreprise d'énergie renouvelable au monde. D'ici 2025, elle devrait atteindre son objectif d'élimination progressive du charbon. Enel est également à la pointe des réseaux de distribution numérisés et collabore à des projets très innovants tels que le véhicule-to-grid (V2G), qui permet aux voitures électriques - lorsqu'elles ne sont pas utilisées - d'équilibrer le réseau électrique.

ÉNERGIES RENOUVELABLES

PHOTOVOLTAÏQUE, ÉNERGIE ÉOLIENNE, BATTERIES :

Le secteur de l'énergie éolienne a de plus en plus besoin de pales plus hautes, qui ont l'avantage d'intercepter des vents plus rapides. L'éolien et le photovoltaïque étant des énergies intermittentes, il est nécessaire d'utiliser des systèmes de stockage afin d'optimiser leur performance. Les coûts élevés et en constante diminution des systèmes photovoltaïques et éoliens et des batteries constituent un triple défi à l'utilisation des combustibles fossiles pour produire de l'électricité.

Les réservoirs hydroélectriques peuvent également être utiles pour l'irrigation et la lutte contre les inondations.

Les coûts élevés et en constante diminution des systèmes photovoltaïques et éoliens et des batteries constituent un triple défi à l'utilisation des combustibles fossiles pour produire de l'électricité.

Les sources d'énergie renouvelables sont utilisées depuis des temps immémoriaux. Au cours des 150 dernières années, les innovations se sont multipliées pour capter l'énergie de l'eau, de la biomasse, de la géothermie, du soleil et du vent de manière de plus en plus efficace et économique.

En effet, l'urgence climatique favorise le succès des énergies renouvelables, qui sont appelées à dominer le scénario énergétique au cours de ce siècle. Cela permettra d'éviter l'utilisation de combustibles fossiles, qui sont responsables de deux tiers des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

La Commission européenne a proposé de faire passer la part des énergies renouvelables dans la consommation finale de 32 % à 40 %, objectif à atteindre en 2030. Cet objectif se traduit par une part d'énergies renouvelables dans l'électricité de plus de 70 %, tandis que du côté du thermique et de la mobilité, la contribution des énergies vertes sera beaucoup plus faible.

Selon le scénario climatique "poussé" par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), 90% de l'électricité devrait être produite par des énergies renouvelables en 2050.

Une bonne nouvelle donc pour le climat. Mais pour ne pas dépasser à la fin du siècle l'augmentation de 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle, comme l'exige l'accord de Paris, il faudra une stratégie agressive et diversifiée.

Il existe essentiellement trois lignes d'action sur le front des émissions de dioxyde de carbone : réduire la consommation d'énergie, augmenter la demande d'électricité et la satisfaire avec des énergies renouvelables, et décarboniser les secteurs les plus complexes de l'industrie des transports.

Bien entendu, la situation est très différente entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement. ⁶

Le secteur des transports est au début d'une évolution qui conduira à la prédominance de la voiture électrique, mais qui touchera également les bus, le transport de marchandises sur courte et moyenne distance, et même les avions légers et les navires.⁷

L'autre secteur qui sera touché par l'électrification est celui du bâtiment, les pompes à chaleur efficaces remplaçant les chaudières.

D'ici à 2050, la consommation d'énergie devrait diminuer d'un tiers, et certains pays se sont fixé des objectifs encore plus ambitieux. La France et l'Allemagne, par exemple, prévoient de réduire de moitié leur consommation d'énergie d'ici le milieu du siècle.

Ensuite, le processus d'électrification sera crucial. En Europe, la part de l'électricité dans la consommation finale en 2050 pourrait passer de 22 % actuellement à 50 %, le reste étant couvert par les énergies renouvelables thermiques, les biocarburants et l'hydrogène.

Il convient de mentionner que dans les scénarios de neutralité climatique, la demande d'électricité augmentera fortement.

⁶ Silvestrini. G. *Che cos'è l'energia rinnovabile oggi*, "s.l.", Edizioni Ambiente, (2022), (pp.49-111)

⁷ [Energy And Strategy, Politecnico di Milano, https://www.energystrategy.it/osservatorio-di-ricerca/renewable-energy/](https://www.energystrategy.it/osservatorio-di-ricerca/renewable-energy/) (ultimo accesso 02/11/2022)

Pour faire face à l'urgence climatique, il faudra également réduire progressivement les subventions aux combustibles fossiles et augmenter la taxation du CO2.

Selon le dernier rapport de l'IRENA, les centrales au charbon de 800 GW ont des coûts d'exploitation plus élevés que les nouvelles centrales solaires et les parcs éoliens.

Globalement, l'énergie renouvelable en Chine a dépassé les 1 000 GW en 2021, atteignant 43,5 % de la capacité de production totale du pays. La Chine continue de dominer la scène avec 53 GW, soit un tiers des installations photovoltaïques totales. Et en 2022, une forte accélération est prévue, avec 75 à 93 nouveaux GW.

ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Dans certaines régions de la Terre, la température du sous-sol est déjà très élevée à des profondeurs relativement modestes, comme en Italie à Larderello, où la température atteint 300° à 300 m de profondeur. Il est essentiel que ces « bulles » de chaleur, qui se créent en profondeur, entrent en contact avec l'eau de pluie, qui a pénétré dans le sous-sol par une conformation favorable de la croûte terrestre, constituée de fractures et de roches perméables. Cela crée les conditions nécessaires à la production d'eau chaude et de vapeur. Lorsque celles-ci restent piégées dans le sous-sol, il faut percer des puits pour les extraire et les exploiter.

Ces dernières années, l'utilisation des pompes à chaleur géothermiques, a connu une croissance rapide. Les perspectives de recherche et de développement s'orientent aujourd'hui vers ce qu'on appelle l'EGT (enhanced geothermal), c'est-à-dire l'extraction de la chaleur du sous-sol jusqu'à une profondeur de 10 000 mètres au moyen d'injections d'eau (aujourd'hui, on atteint un maximum de 5 000 mètres).

L'ÉNERGIE DE L'EAU :

L'hydroélectricité est aujourd'hui la plus développée des énergies renouvelables.

Les centrales hydroélectriques produisent de l'électricité à bon marché et de manière très souple : on estime qu'elles produisent jusqu'à 200 fois la quantité d'énergie nécessaire à leur construction.

8

⁸ Burnie D. *Il pianeta in pericolo*, "s.l.", Vallardi, (2007), (pp.40-60)

LE PHOTOVOLTAÏQUE DANS L'EAU

Une autre application intéressante pour réduire l'exploitation de terres est la construction de centrales photovoltaïques flottantes.

SOLAIRE THERMIQUE –

La conversion de l'énergie solaire en chaleur à basse température peut être réalisée à l'aide de capteurs solaires, également appelés brosses solaires thermiques. Il s'agit d'une technologie qui ne consomme pas de terres, ne présente aucun danger d'aucune sorte et ne crée aucun dommage environnemental. Les matériaux utilisés sont tous recyclables.⁹

PHOTOVOLTAÏQUE:

Le photovoltaïque est de plus en plus utilisé dans les pays développés pour fournir de l'électricité aux foyers et aux industries et s'étend aux pays en voie de développement. Le facteur de capacité du photovoltaïque dépend évidemment de l'ensoleillement du lieu et de l'orientation des panneaux.

SOLAIRE DE CONCENTRATION –

La conversion de l'énergie solaire en énergie électrique peut également être réalisée en exploitant l'énergie mécanique de la vapeur générée par un liquide porté à des températures de plusieurs centaines de degrés, comme c'est le cas dans les centrales thermoélectriques traditionnelles. Pour obtenir les hautes températures nécessaires, les rayons du soleil sont focalisés au moyen d'un champ de miroirs ou de collecteurs paraboliques linéaires qui concentrent la lumière sur un tube où circule un fluide qui absorbe la chaleur. Le fluide est constitué de substances (par exemple, des sels fondus) qui peuvent rester à une température élevée pendant de nombreuses heures, de sorte qu'ils peuvent être utilisés même la nuit.

L'ÉNERGIE ÉOLIENNE :

Les centrales éoliennes peuvent être installées sur terre, moyennant des coûts plus élevés, ou en mer.

⁹ Silvestrini G. *Che cos'è l'energia rinnovabile oggi*, “s.l.”, Edizioni Ambiente, (2022), (pp.7-180)

Une seule rotation de l'hélice fournit l'énergie nécessaire à un ménage pendant une journée. ¹⁰

Outre l'intermittence, parmi les défauts de l'énergie éolienne, on cite souvent l'impact sur le paysage (qui est souvent enjolivé) et le bruit des installations, un problème résolu puisque les éoliennes les plus récentes sont encore moins bruyantes que le sifflement du vent lui-même.

VENT DANS LA MER ET LES OCÉANS POUR AUGMENTER L'ESPACE

Le coût de la technologie flottante est encore très élevé, mais il va lui aussi baisser rapidement. Les parcs éoliens flottants pourront être situés à des dizaines de kilomètres du littoral, ce qui permettra de minimiser les impacts visuels, un facteur qui a longtemps bloqué les projets aux États-Unis.

L'éolien en mer peut également être utilisé pour produire de l'hydrogène, ce qui renforce encore les possibilités de décarbonisation profonde.

COMMENT LES LEADERS AGISSENT

SCÉNARIOS D'AVENIR ET CHOIX DES DIRIGEANTS

Prévoir et encore plus conduire la transition énergétique est une tâche très difficile car la réalité est en constante évolution. Il est de plus en plus évident que les ressources de la planète sont limitées. Nous devons donc limiter notre utilisation de ces ressources et passer d'une économie linéaire à une économie circulaire.

La question urgente à laquelle il faut répondre si nous voulons préserver la planète est la suivante : pouvons-nous limiter les émissions de CO₂ de manière à maintenir l'augmentation de la température d'ici 2050 en dessous de 2 °C ou, mieux encore, en dessous de 1,5 °C ? À long terme, la question qui attend une réponse est donc la suivante : un monde qui ne fonctionne qu'avec des énergies renouvelables est-il faisable et durable ?

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE (AIE)

¹⁰ Balzani V. *Salvare il pianeta per salvare noi stessi. Energie rinnovabili, economia circolare, sobrietà*, "s.l.", Lu.Ce, (2020), (pp.55-70)

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) a été fondée en 1974 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). L'objectif de l'agence, dont une trentaine d'États sont membres, a toujours été de faciliter la coordination des politiques énergétiques pour assurer la stabilité des approvisionnements en pétrole. Il n'y a pas si longtemps, l'AIE a commencé à s'intéresser au développement durable.

CENTRES DE RECHERCHE

Ces dernières années, de nombreux groupes de recherche ont publié des études détaillées selon lesquelles les combustibles fossiles peuvent être complètement remplacés par des énergies renouvelables d'ici 2050.

L'étude la plus détaillée est celle de M.Z. Jacobson, de l'université de Stanford, qui, avec 26 coauteurs, présente des feuilles de route de transition pour 139 pays du monde entier, d'une portée bien plus grande que celles envisagées par l'accord de Paris.

LE CAS DE LA SUISSE

Dans le passé le gouvernement suisse, dans le cadre de sa stratégie de développement durable, a approuvé le plan de la société à 2000 watts, une idée développée quelques années plus tôt par des scientifiques des écoles polytechniques fédérales (ETH et EPFL) pour limiter les émissions de CO₂, réduire les importations d'énergie et sortir du nucléaire.

De l'avis du gouvernement suisse (et de la majorité de la population), la réduction de la consommation d'énergie peut être obtenue en développant l'utilisation des énergies renouvelables et en augmentant l'efficacité énergétique ; elle n'est donc pas incompatible avec la croissance matérielle (PIB).

COP 26 : L'ENGAGEMENT DES PAYS

La COP 26, (Conférence des Nations unies sur le changement climatique) qui s'est tenue à Glasgow, après une première ébauche en 2021, est arrivée à la conclusion que le classement de l'engagement dans la lutte contre le changement climatique, n'a pas encore décidé des trois premières positions, car jusqu'à présent, personne n'a atteint les performances requises pour maintenir le réchauffement de la planète à 1,5 degré Celsius. Mais ce sont le Danemark, la Suède et la Norvège qui s'en sortent le mieux. La COP 26 a examiné quatre points essentiels pour lutter contre le changement climatique :

1. Zéro émission d'ici 2050 et limitation de l'augmentation de la température à 1,5 °C maximum.
2. Adaptation : soutenir les pays les plus vulnérables pour sauvegarder les communautés et les habitats naturels, ainsi que pour atténuer les impacts du changement climatique.
3. Financement du climat : mobiliser des fonds, en particulier pour les pays en voie de développement.
4. Rendre l'accord de Paris opérationnel.

L'ÉTIQUE DES DIRIGEANTS

Les scientifiques d'Exxon avaient découvert en 1977 que l'utilisation de combustibles fossiles provoquait un changement climatique et avaient immédiatement averti la direction des entreprises qui, cependant, ont ignoré le problème pendant de nombreuses années.

Au cours des années suivantes, les compagnies pétrolières ont nié l'existence du changement climatique.

Bien des années plus tard, ils ont dû admettre que le changement climatique existe et qu'il est causé par les combustibles fossiles, en substituant le méthane au charbon dans les centrales thermiques et, en dernier recours, en utilisant le méthane et le gaz liquide à la place du diesel dans le secteur des transports.

Cependant, les compagnies pétrolières sont très préoccupées pour leur avenir : elles cherchent à générer des profits financiers pour leurs actionnaires et à accumuler des réserves.¹¹

POLITIQUE

L'accord conclu en décembre 2015 lors de la COP21 à Paris a été un succès extraordinaire de la politique au niveau international. Dans un monde de plus en plus divisé, presque toutes les nations ont réalisé que le changement climatique est un problème très grave qui touche tout le monde et qui ne peut être abordé qu'avec l'engagement de tous.

¹¹ Silvestrini G. *Che cos'è l'energia rinnovabile oggi*, "s.l.", Edizioni Ambiente, (2022), (pp.73-94)

Les dirigeants des différents pays, s'ils veulent contribuer à sauver la planète, doivent démontrer par des faits concrets non seulement qu'ils honorent les engagements pris à Paris, mais aussi qu'ils savent aller bien au delà.

OBSTACLES ET RESSOURCES DU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES VERTES

Le projet de Plan de transition écologique, 2 août 2021, prévoit que 72 % de l'électricité devra provenir de sources renouvelables en 2030.

Le principal obstacle à l'autorisation des projets réside dans les délais longs de délivrance des permis, qui dépassent largement les délais prévus par la réglementation.

SOL : Selon le rapport 2021 du Système national de protection de l'environnement, en 2020, les nouveaux revêtements artificiels ont fait perdre à notre pays près de 2 mètres carrés de sol par seconde, entraînant la disparition de zones naturelles et agricoles.

Il est possible ne pas affecter l'activité agricole, en installant des modules équipés de trackers mono-axiaux à une hauteur significative (2,3-2,5 mètres) et espacés de manière à éviter les ombres mutuelles et à permettre en même temps le mouvement des machines agricoles au sol, tandis que le déplacement des trackers pour suivre la trajectoire du soleil évite l'ombrage permanent d'une partie du sol.

ÉVOLUTION DES PAYSAGES

Rappelons l'article 9 de la Constitution italienne, qui place la protection du paysage parmi les principes fondamentaux de la République, et la Convention européenne du paysage, signée en 2000 par les États membres et confirmée 20 ans plus tard. Elle affirme la nécessité "de parvenir à un développement durable fondé sur une relation équilibrée entre les besoins sociaux, l'activité économique et l'environnement".

Tant les leçons de la pandémie que les indications et les objectifs du Plan démontrent la nécessité de nouvelles relations entre l'homme et la nature qui se manifestent dans des paysages capables de les capter et de les exprimer dans leurs rapports matériels et immatériels.

Mais aussi parce que les cultures, rendent les champs laids et stériles. Dans les campagnes françaises, Albéric Mazoyer, vigneron, a dû déplacer ses vignes plus en hauteur avant que

son vin ne devienne imbuvable : "cela permet de retarder les dates de récolte. Une maturité trop rapide ne nous permet pas d'avoir ces équilibres que l'on recherche".¹²

Outre les impacts visuels et la concurrence avec d'autres utilisations du sol, les impacts environnementaux doivent également être pris en compte dans le secteur photovoltaïque. Nombreux sont ceux qui considèrent les centrales photovoltaïques comme des éléments inesthétiques qui défigurent le territoire, en se référant notamment à celles installées dans les zones rurales et montagneuses. Un problème non résolu, mais qui pourrait avoir atteint un tournant. Car selon une étude britannique, l'ombrage des panneaux solaires créerait un microclimat différent avec des impacts favorables sur l'écosystème agricole. L'un des avantages est que sous les panneaux solaires la température baisse en moyenne de 5° C, moins de lumière, plus d'humidité et des températures plus fraîches créent des conditions microclimatiques très favorables à la croissance de certaines plantes et légumes et en général à certains processus biologiques. En outre, les panneaux réduisent l'évaporation de l'eau et les panneaux eux-mêmes peuvent être utilisés pour recueillir l'humidité qui se condense et qui peut être réutilisée pour l'irrigation des cultures.

DÉCARBONISATION

Dans les années et décennies à venir, une part de l'électricité verte sera consacrée à la production de l'hydrogène largement présent dans les étoiles et pourtant peu disponible à l'état libre sur Terre, où il se trouve dans l'eau et les composés organiques. Au début, la petite quantité disponible et le besoin d'énergie semblaient un problème pour le produire mais maintenant il y a de nouvelles technologies qui peuvent produire et exploiter cette ressource. La production à grande échelle d'hydrogène (H₂) à partir d'eau (H₂O), par un procédé appelé électrolyse, sera l'un des défis les plus intéressants des prochaines décennies.

¹² Luna R. (15/11/2021), "Gli italiani e cop 26: un passo in avanti non basta", www.repubblica.it (ultimo accesso 01/11/2022)

En juillet 2020, la Commission a publié le rapport "Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre", qui fixe des objectifs ambitieux avec une priorité claire pour l'hydrogène vert.¹³

Face à une réduction drastique de l'utilisation du méthane en Europe d'ici 2050, pour trouver un avenir aux réseaux gaziers nationaux et internationaux, nous nous tournons vers l'hydrogène, vert bien sûr. Les scénarios d'hydrogène vert misent largement sur la production dans des pays tels que (l'Afrique, les États du Golfe, l'Australie, le Mexique, etc.)

L'hydrogène est présent dans l'univers, c'est même la molécule la plus commune. Sur Terre, l'hydrogène se trouve principalement sous forme combinée, avec l'oxygène dans l'eau, avec le carbone. Mais aussi directement sous forme gazeuse. L'interaction eau/roche, la diagenèse, libère l'hydrogène de l'eau lors de phénomènes d'oxydation, qui peuvent être observés dans différents contextes géologiques. Celle-ci ne produit rien d'autre que de l'eau comme déchet.

LE LITHIUM

La transition verte, avec la forte croissance de l'électrification, des énergies renouvelables et de la mobilité électrique, pourrait conduire au cours des deux prochaines décennies à une utilisation de 40% du marché mondial du cuivre et des terres rares, de 60 à 70 % dans le cas du nickel et du cobalt, et de près de 90 % pour le lithium.

Mais le projet "Zero Carbon Lithium" de l'australien Vulcan est très intéressant. Il prévoit l'extraction du lithium du sous-sol grâce à un cycle industriel géothermique à zéro émission. Avant de réinjecter le fluide utilisé pour produire de l'électricité et de la chaleur, le lithium est récupéré.

LE NUCLÉAIRE (BIEN OU MAL?)

Cette énergie ne produit que de la vapeur d'eau, donc il y a un faible impact sur l'environnement.

¹³ Maci L. (04/07/2022), "Mobilità sostenibile: cos'è, i progetti, gli incentivi per il nuovo modo di muoversi nel rispetto dell'ambiente", Economy Up, <https://www.economyup.it/mobilita/mobilita-sostenibile-cose-i-progetti-gli-incentivi-per-il-nuovo-modo-di-muoversi-nel-rispetto-dellambiente/> (ultimo accesso 01/11/2022)

Mais en Occident, les coûts sont élevés et les délais de construction longs, de sorte que l'expansion de cette technologie dans le défi de la neutralité climatique à atteindre en seulement trente ans est très douteuse. Les problèmes sont liés à ses quatre aspects critiques : le coût, la sécurité, l'élimination des déchets et la prolifération. En conclusion, nous pouvons renverser les thèses abordées dans cette section et faire confiance aux professionnels pour sécuriser les centrales nucléaires, loin des centres de population, et adopter le stockage souterrain des déchets, dans des sols non sismiques ou dans des dépôts scellés, en attendant le stockage définitif. Si l'on veut faire une évaluation économique de l'option nucléaire, il faut également prendre en compte les coûts de la gestion de fin de vie des centrales et des déchets radioactifs. Il existe un autre risque à prendre en compte, à savoir que l'utilisation de certains types de centrales nucléaires permet de récupérer des matériaux pour fabriquer des bombes atomiques.

DÉCISIONS DES PAYS

L'Allemagne veut réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 65 % d'ici à 2030, puis atteindre la neutralité climatique en 2045.

Bien que le gouvernement ait toujours eu des objectifs ambitieux, il a décidé de supprimer progressivement toutes les centrales nucléaires. L'Italie, comme nous le savons, après deux référendums, est définitivement sortie du nucléaire.

En novembre 2018, un projet du nouveau plan énergétique français avait confirmé pour 2035 la date de réduction de la part du nucléaire à 50 %. Mais voilà, avec la crise des prix du gaz et de l'électricité, fin 2021, le président Macron présente de façon surprenante un plan de relance de l'atome.

COÛTS ET TEMPS

En termes de calendrier également, il ne fait aucun doute que les investissements dans la recherche sur les fronts de l'énergie solaire, éolienne et des batteries seraient beaucoup plus efficaces par rapport au nucléaire.

IMPACTS SUR L'EMPLOI - RÔLES FUTURS

La course à la neutralité climatique a un impact sur l'emploi de différentes manières selon les secteurs. Selon le rapport "Energy Transformation 2050" de l'IRENA, la décarbonisation du secteur énergétique mondial pourrait créer un grand nombre d'emplois

: les énergies renouvelables représenteraient à elles seules 45 millions d'emplois en 2050, soit plus que les 40 millions d'emplois actuels dans le secteur énergétique mondial.¹⁴

CONCLUSION

NOUS SOMMES L'AVENIR, COMMENT DEVONS-NOUS NOUS COMPORTEER ?

Dix règles quotidiennes pour faire la différence

- 1) Réduire la consommation d'eau : par exemple, les bons moyens d'économiser l'eau sont de ne pas laisser couler l'eau du robinet sans l'utiliser, de minimiser l'utilisation des lave-vaisselle et des lave-linge et de remplacer les tuyaux qui fuient dès que possible.
- 2) Utiliser moins la voiture : bien qu'il s'agisse d'un moyen de transport efficace et utile pour chacun d'entre nous, peut-être que si nous pouvions avoir la possibilité d'utiliser un vélo ou les transports en commun, cela aiderait vraiment l'environnement, en espérant que nous serons tous équipés d'une voiture verte, hybride ou électrique bientôt.
- 3) Économiser l'électricité : utiliser des ampoules économiques, éteindre les lumières lorsque nous n'en avons pas besoin ou en utiliser peu, et débrancher les appareils que nous n'utilisons pas. La meilleure solution serait d'utiliser un système photovoltaïque avec une batterie de stockage.
- 4) Réduire la consommation de viande et de poisson : l'élevage intensif étant très mauvais pour l'environnement, provoquant des émissions d'ammoniac et d'autres gaz nocifs provenant des déchets d'élevage, donc, il vaudrait mieux manger les légumes et les protéines végétales (surtout s'ils sont à 0 km) qui sont également bons pour l'organisme.
- 5) Triez vos déchets : évitez le gaspillage, les emballages inutiles, n'utilisez pas d'assiettes et de couverts en plastique et réutilisez ce que vous pouvez.
- 6) Faites vos courses intelligemment : apportez les mêmes sacs en tissu pour éviter de gaspiller des sacs en plastique.
- 7) Utilisez du papier recyclé et n'imprimez que lorsque cela est strictement nécessaire.

¹⁴ <https://youtu.be/Sm5kFXpJc9k>

8) Achetez des meubles en bois certifiés : aménagez votre maison avec des meubles en bois certifiés FSC, c'est-à-dire provenant de forêts gérées de manière écologique.

9) Optimisez le chauffage : évitez de chauffer au-dessus de 19°C et essayez d'utiliser les nouveaux appareils et les pompes à chaleur, qui sont un excellent moyen d'économiser de l'énergie.

10) Choisissez des cosmétiques et des détergents biologiques, éco-bio.¹⁵

Ce qui ressort de ce qui a été écrit jusqu'à présent, c'est que nous avons tous, à commencer par notre vie quotidienne, un rôle fondamental à jouer pour sauvegarder l'environnement qui nous entoure et préserver les générations futures. Nous pourrions adopter d'autres habitudes quotidiennes qui feraient la différence, comme ne pas jeter les mégots de cigarettes et les chewing-gums par terre, ne pas brûler de bois, ne pas utiliser de pailles en plastique ou d'assiettes et de couverts jetables en plastique, nous pourrions même utiliser des brosses à dents en bois de bambou et des savons certifiés biologiques ou solides pour les soins domestiques et corporels afin de lutter contre le changement climatique. Tous les autres travailleurs doivent également savoir comment avoir un impact moindre sur l'environnement.¹⁶

Nous sommes tous responsables du changement climatique, et nous devons tous revoir nos façons de faire et de vivre avec notre planète. Car nous n'en avons qu'une, et il serait dommage de le gaspiller ainsi, et d'écourter sa vie, voire, dans le pire des cas, de provoquer des décès et même des maladies qui ne permettraient pas une vie sûre et saine pour tous, animaux, plantes et citoyens.

Il est nécessaire de réduire les inégalités culturelles et sociales, d'être honnête avec nous-mêmes. Après de longues années de consumérisme, des temps où l'adoption des combustibles fossiles semblait être une véritable innovation, ce n'est plus le cas. Le monde change, et pour s'adapter à ce changement, nous devons adopter de nouvelles mesures, données par la science, avec la recherche et les découvertes ; les politiciens, qui gèrent le bien commun, et nous tous, citoyens, avons chacun notre devoir à accomplir et cela commence par ceux qui nous guident pour être de bons citoyens, à ceux qui nous

¹⁵ Giovannini R. (20/03/2019) « Un decalogo per l'ambiente : 10 cose da fare per salvare il pianeta » https://www.repubblica.it/green-and-blue/2019/03/20/news/un_decalogo_per_l_ambiente_10_cose_da_fare_per_salvare_il_pianeta_terra-267480047/, (ultima modifica 25/11/2019)

¹⁶ Jarvis L. (22/04), «26 modi per ridurre il nostro impatto sul pianeta »<https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2021/04/26-modi-per-ridurre-il-nostro-impatto-sul-pianeta>, (ultima modifica 11/10/2021)

disent chaque jour ce qui est important pour bien vivre et ce que nous devons faire pour aider cette planète Terre qui est la nôtre.

Mais si nous n'agissons pas immédiatement et efficacement, je veux dire surtout les gouvernements et les grandes entreprises des secteurs qui ont provoqué la crise climatique, les efforts des seuls citoyens pourraient être vains. Mais cela ne veut pas dire que chacun de nous ne doit pas s'engager à faire ce qu'il peut.

En outre, je considère qu'une organisation exemplaire des moyens de transport devrait être adoptée par toutes les villes, comme la construction de pistes cyclables dans chaque rue. Se comporter de manière à protéger notre environnement, doit devenir une habitude normale, dans le monde entier en outre des lois et des sanctions devraient être appliquées.

¹⁷Gruppo Green Network Energy, <https://greennetworkenergy.it/iniziative/energia-e-ambiente/> (ultimo accesso 27/10/2022)

¹⁸www.francetvinfo.fr

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio i professori della SSML Gregorio VII, nonostante gli anni di pandemia che hanno caratterizzato il mio tempo trascorso in quest'Università e avendoli visti per un anno intero tramite le piattaforme online, sono stati gentili, cordiali e disponibili.

Ho imparato l'arte del mestiere del traduttore grazie a loro.

Ringrazio la mia famiglia, mia madre Gabriella, che non ha mai smesso di credere in me, ed è stata un sostegno fondamentale in questi anni, mi ha aiutata e confortata durante le sconfitte. Mio padre Raffaele, che gioiva ad ogni mio successo, le mie sorelle Raffaella e Francesca, che mi sono sempre state accanto durante questo percorso e sono state esempi da seguire.

A Francesco, il mio sostenitore numero uno, colui che gioiva più di me per le vittorie e mi sosteneva durante i momenti bui.

A tutti i miei amici e a tutte le persone che si interessavano alla mia vita universitaria, dandomi consigli, complimentandosi e confortandomi.

Grazie a me stessa, per non essermi mai arresa.

BIBLIOGRAFIA

Balzani V. *Salvare il pianeta per salvare noi stessi. Energie rinnovabili, economia circolare, sobrietà*, “s.l.”, Lu.Ce, (2020), 126 pagine, (pp. 20-101).

Burnie D. *Il pianeta in pericolo*, “s.l.”, Vallardi, (2007), 64 pagine,
Burnie D., *Il pianeta minacciato* (capitolo 2), *Un mondo sostenibile* (capitolo 3), (a cura di Burnie D.),

Silvestrini G., *Che cos'è l'energia rinnovabile oggi*, “s.l.”, Edizioni Ambiente, (2022), 215 pagine,

Barbera G., *Paesaggio e rinnovabili: una necessaria alleanza* (a cura di Silvestrini G.),

Chiaromonte D., *La versatilità delle biomasse*, (a cura di Silvestrini G.),

Silvestrini G., *Governare la domanda di energia*, (a cura di Silvestrini G),

Silvestrini G., *Tecnologie, costi, impatti occupazionali*, (a cura di Silvestrini G).

SITOGRAFIA

www.lastampa.it

www.consilium.europa.eu

www.rexenergy.it

www.quotidianonazionale.net

www.ispraambiente.gov.it

<https://youtu.be/Sm5kFXpJc9k>

Rapporto del Mims, (22/04/2022), Trasporti e carburanti, ecco come “decarbonizzare” auto,treni,navi e aerei. L’elettricità è la risposta numero uno, La Repubblica.(ultimo accesso 30/10/2022)

Energy And Strategy, Politecnico di Milano, <https://www.energystrategy.it/osservatorio-di-ricerca/renewable-energy/> (ultimo accesso 02/11/2022)

Luna R. (15/11/2021), “Gli italiani e cop 26: un passo in avanti non basta”,www.repubblica.it (ultimo accesso 01/11/2022)

Maci L. (04/07/2022),“Mobilità sostenibile: cos’è, i progetti, gli incentivi per il nuovo modo di muoversi nel rispetto dell’ambiente”, Economy Up, <https://www.economyup.it/mobilita/mobilita-sostenibile-cose-i-progetti-gli-incentivi-per-il-nuovo-modo-di-muoversi-nel-rispetto-dellambiente/>(ultimo accesso 01/11/2022)

Gruppo Green Network Energy, <https://greennetworkenergy.it/iniziative/energia-e-ambiente/>(ultimo accesso 27/10/2022)

Giovannini R. (20/03/2019) « Un decalogo per l’ambiente : 10 cose da fare per salvare il pianeta » https://www.repubblica.it/green-and-blue/2019/03/20/news/un_decalogo_per_l_ambiente_10_cose_da_fare_per_salvare_il_pianeta_terra-267480047/, (ultima modifica 25/11/2019)

Jarvis L. (22/04), «26 modi per ridurre il nostro impatto sul pianeta »<https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2021/04/26-modi-per-ridurre-il-nostro-impatto-sul-pianeta>, (ultima modifica 11/10/2021)

www.francetvinfo.fr

<https://youtu.be/Sm5kFXpJc9k>

Redazione Energit (13/09/2022) “Come funzionano gli autobus elettrici?”
<https://energit.it/come-funzionano-gli-autobus-elettrici/>