

Vincenzo Balzani - Enrico Galavotti - Romano Prodi
Ugo Sartorio - Andrea Segrè - Alex Zanotelli

Con tutte le Tue creature

Dall'enciclica *Laudato si'*
alla custodia del creato

A cura di Dino Dozzi

ISBN 978-88-250-4275-7

ISBN 978-88-250-4276-4 (PDF)

ISBN 978-88-250-4277-1 (EPUB)

Copyright © 2016 by P.P.F.M.C.

MESSAGGERO DI SANT'ANTONIO – EDITRICE

Basilica del Santo - Via Orto Botanico, 11 - 35123 Padova

www.edizionimessaggero.it

Indice

Introduzione	7
Vincenzo Balzani	
Energia per l'astronave Terra	11
Enrico Galavotti	
Dall'enciclica <i>Pacem in terris</i> alla <i>Laudato si'</i>	33
Romano Prodi	
Sorella Africa (con tanti problemi)	47
Ugo Sartorio	
L'ecologia integrale di papa Francesco	59
Andrea Segrè	
Un mondo di avanzi. Lotta allo spreco	69
Alex Zanotelli	
Laudato si', mi' Signore, per sor'Acqua	79

Introduzione

«Più ci si allontana dalla terra, più essa si rimpicciolisce, finché non si riduce a una piccola palla, la più bella che si possa immaginare. Un oggetto vivo, bellissimo e caldo, che appare fragile e delicato. Sulla luna bisognava andarci soprattutto per vedere la terra di lassù», così hanno detto tutti gli astronauti. «Laudato sie, mi' Signore, cum tutte le Tue creature» (FF 263), così prega san Francesco d'Assisi nel celebre *Cantico di frate Sole* o *Cantico delle creature*, uno dei primissimi documenti della letteratura italiana e uno dei testi poetici più alti della letteratura mondiale.

«Ci troviamo in un momento critico della storia della Terra, un periodo in cui l'umanità deve scegliere il suo futuro. [...] La scelta è nostra: dar vita ad una collaborazione globale per prendersi cura della Terra e gli uni degli altri, oppure rischiare la distruzione di noi

stessi e della diversità della vita»¹. Oltre che il grido della Terra occorre ascoltare il grido dei poveri, di coloro cioè che pagano in modo diretto e drammatico i nostri egoismi e la mancanza di cura per sorella e madre Terra.

Il tema di Expo Milano 2015 era *Nutrire il pianeta, energia per la vita*, e papa Francesco nello stesso anno ci ha regalato una lettera enciclica di straordinaria importanza sulla cura della casa comune, che prende il titolo dal ritornello del cantico di san Francesco: «Laudato si'» (FF 263).

Non si può mettere la terra da una parte e l'umanità dall'altra: formiamo un tutto organico e vivo. Noi umani siamo quella componente della terra che sente, pensa, ama. Siamo coloro che devono prendersi cura della casa nella quale abitiamo. L'ecologia è appunto il discorso sulla casa di tutti. La negligenza o l'irresponsabilità possono procurare – e purtroppo è quello che sta avvenendo – dei danni irreparabili a questa nostra casa. Quale casa in cui abitare, quale aria da respirare e quale acqua da bere vogliamo lasciare ai nostri figli? O forse, più esattamente, vogliamo la-

¹ UNESCO, *Carta della Terra*, 2000.

sciare una casa, un po' d'aria e un po' d'acqua ai nostri figli o preferiamo ripetere quel grido insano: «Muoia Sansone con tutti i filistei»?

La ricerca ossessionante del Pil ci ha ridotti a un popolo della merce, che non ascolta più la natura, le altre creature, gli altri esseri umani, perché si interessa unicamente ai propri vantaggi economici. Non ci accorgiamo che distruggendo la natura stiamo segando il ramo su cui siamo seduti. La crisi economica globale che stiamo vivendo può diventare un'opportunità se ci aiuta a recuperare uno stile più sobrio, più rispettoso della natura e più attento al bene comune. Ci sarà un futuro per la Terra e per noi solo se nascerà una bio-civiltà che preferisca la vita al lucro, il bene collettivo ai profitti individuali, la cooperazione alla competizione.

Il Festival francescano di Bologna 2015, partendo da san Francesco, il fratello di tutte le creature, che dialogava con il lupo e con le allodole e che volle morire nudo sulla nuda terra, ha voluto riproporre uno stile di austerità, di povertà e di fraternità cosmica. Riportiamo qui una sintesi dei principali interventi su questa ecologia integrale: Vincenzo Balzani ci fa da guida esperta sull'«astrona-

ve Terra» su cui viaggiamo; Enrico Galavotti ripercorre la storia tormentata della pace da Giovanni XXIII a papa Francesco; Romano Prodi ci parla dell’Africa, una grande porzione di terra con tanti problemi; Ugo Sartorio ci dà il benvenuto nell’Antropocène e ci pone di fronte alle nostre responsabilità; Andrea Segrè ci fa toccare con mano lo scandalo dello spreco che caratterizza la nostra epoca; Alex Zanotelli ci apre gli occhi: ci stanno rubando l’acqua, questo bene di tutti, indispensabile alla vita.

Vincenzo Balzani

Energia per l'astronave Terra

La Terra è una specie di grande astronave che viaggia nell'infinità dell'universo. Gli uomini hanno sempre viaggiato e tuttora viaggiano su questa astronave, dalla quale non si può scendere e che non potrà mai atterrare in nessun luogo per far rifornimento o per essere riparata. Dobbiamo quindi viverci sopra tutti assieme, in armonia: bianchi, neri, gialli, uomini e donne, giovani e vecchi. Per vivere dobbiamo usare risorse: quella di gran lunga più importante è l'energia.

L'energia è presente in natura sotto diverse forme, che vengono chiamate fonti primarie di energia. Sono essenzialmente l'energia solare diretta o indiretta (luce, calore, vento, ciclo dell'acqua), il legno e i combustibili fossili, l'energia gravitazionale (maree), l'energia geotermica e l'energia nucleare genera-

ta dalla fissione o fusione di nuclei atomici.

Le forme di energia che utilizziamo nella vita di tutti i giorni sono essenzialmente tre: calore, elettricità e combustibili. Queste forme di energia, spesso definite energie per uso finale, si ottengono dalle fonti primarie di energia in vari modi che verranno di seguito descritti.

Il legno e i combustibili fossili

Nel XVI secolo, quando il legname cominciò a essere usato massicciamente, oltre che per fare il fuoco, anche per costruire case, navi, mobili e attrezzi, in alcune nazioni europee si presentò il problema di un troppo rapido disboscamento. A partire dal 1600 in Europa, particolarmente in Inghilterra, si cominciò a usare il carbone sia per riscaldare le case che per le esigenze delle prime piccole industrie (mattoni, vetro, sapone, ecc.). Sebbene più faticoso da reperire del legno, il carbone aveva il vantaggio di possedere una densità energetica maggiore del 50%. Nella seconda metà del 1800 il carbone diventò la principale fonte di energia in molte nazioni europee. Alla fine del diciannovesimo secolo forniva il 95%

dell'energia commercialmente usata su scala mondiale, e il suo uso causava gravi fenomeni di inquinamento, particolarmente nelle città industriali. L'importanza relativa del carbone come fonte d'energia iniziò a diminuire all'inizio del Novecento grazie alla disponibilità sul mercato di crescenti quantità di petrolio. In termini assoluti, tuttavia, la produzione di carbone ha continuato ad aumentare per raggiungere 3933 milioni di tep (tonnellate equivalenti di petrolio) nel 2014.

La produzione di petrolio, che ammontava a circa 300 tonnellate nel 1850, era già a 22,5 milioni di tonnellate nel 1900, per poi salire a 1,57 miliardi di tonnellate nel 1965 e a 4,2 miliardi di tonnellate nel 2014, equivalenti a 88,7 milioni di barili al giorno. Il successo del petrolio è dovuto non solo al suo maggior contenuto energetico rispetto al carbone, ma anche al suo più facile trasporto e uso.

Il gas naturale consiste principalmente di metano. Solo dopo la seconda guerra mondiale ci si rese conto del suo valore come combustibile e anche come materia prima per l'industria chimica. Nel periodo 1960-1970 ne furono scoperti grandi giacimenti in Russia, Medio Oriente, Mare del Nord e altri luoghi,

e da allora il gas naturale ha assunto un ruolo sempre più importante nelle forniture energetiche. Nel 2001 la produzione di gas naturale ammontava a 2477 miliardi di metri cubi ed è salita a 3460 miliardi di metri cubi nel 2014. I combustibili fossili sono una risorsa non rinnovabile e quindi destinata a esaurirsi. Già oggi, per far fronte alla diminuzione di produzione dei cosiddetti petrolio e gas convenzionali, si fa ricorso a tecniche di estrazione estreme (*oil sands, deep water oil, fracking*).

L'energia nucleare

Verso la metà del secolo scorso all'energia generata dai combustibili fossili si è aggiunta l'energia nucleare. L'uso dell'energia nucleare per scopi pacifici aveva fatto sorgere la speranza di fornire a tutto il mondo energia elettrica abbondante e a basso prezzo. Dopo una crescita durata una ventina d'anni, però, verso l'inizio degli anni '90 lo sviluppo del nucleare si è arrestato, e attualmente esso fornisce meno del 13% dell'energia elettrica mondiale, che a sua volta rappresenta solo il 25% del consumo di energia finale. Oggi le centrali nucleari non sono economicamente

convenienti in un regime di libero mercato, per cui si costruiscono solo nei paesi dove lo stato si fa direttamente carico dei costi e dei rischi dell'impresa e dove c'è un forte collegamento con il nucleare militare. Con il referendum del giugno 2011 l'Italia ha rinunciato a sviluppare l'energia nucleare.

Anche se il nucleare fosse economicamente conveniente, ci sono molti buoni motivi per non utilizzarlo. Le conseguenze di un incidente nucleare non sono delimitabili né nello spazio né nel tempo. Il problema della collocazione in sicurezza delle scorie altamente radioattive, che rimangono pericolose per decine di migliaia di anni, non è stato risolto neppure negli Usa, che pure dispongono di un immenso territorio e delle tecnologie più avanzate. Lo smantellamento delle centrali a fine ciclo viene rimandato per molti decenni a causa della forte radioattività. Il nucleare genera, quindi, molti problemi di natura ecologica, politica e sociale, e lascia pesanti fardelli sulle spalle delle future generazioni.

Le energie rinnovabili

Sono energie rinnovabili quelle fornite, direttamente o indirettamente, dal sole (ener-

gia solare, eolica, idroelettrica, biomasse), dalla terra (energia geotermica) e dai movimenti del mare (maree, onde). Le energie rinnovabili nel loro insieme soddisfano sostanzialmente i requisiti richiesti per una fonte energetica ideale. Sono infatti inesauribili, ben distribuite e anche molto abbondanti. Ad esempio, il sole in un'ora fa giungere sulla terra una quantità di energia pari a quella che l'umanità consuma in un anno.

L'utilizzo delle energie rinnovabili è in forte espansione, ma per ora il loro contributo è molto scarso: l'idroelettrico fornisce il 7% dell'energia primaria e tutte le altre assieme circa il 2%. Il settore in cui le energie rinnovabili danno il maggior contributo è quello della produzione di elettricità, dove forniscono il 23% del totale (in Italia, più del 40%). Per ragioni di spazio, riportiamo solo alcuni dati e qualche considerazione sullo sviluppo delle energie rinnovabili in questi ultimi dieci anni.

Energia idroelettrica

L'energia delle cadute d'acqua è la forma di energia rinnovabile più nota, usata e collaudata. Si stima che nei paesi sviluppati cir-

ca il 70% del potenziale sfruttabile per grandi impianti sia già operativo, mentre ampie possibilità di crescita sono ancora presenti in Asia e Africa. L'idroelettrico si sta anche diffondendo, sia nei paesi sviluppati che nelle zone rurali del terzo mondo, mediante piccoli impianti che possono sfruttare flussi idrici piccoli ma costanti. La potenza idroelettrica installata, che era di 715 GW nel 2004, ha raggiunto i 1055 GW nel 2014.

Energia eolica

Gli impianti eolici comportano un uso ridotto del territorio, si possono installare anche in mare, non hanno bisogno di raffreddamento, richiedono una manutenzione minima, restituiscono in pochi mesi l'energia utilizzata per costruirli e si possono mettere in opera e smantellare in tempi brevi con totale riciclo dei materiali usati. Poiché il vento è intermittente su base giornaliera e stagionale, la capacità annuale effettiva di un impianto eolico si aggira attorno al 30%.

La produzione di energia eolica cresce a un ritmo superiore al 20% all'anno, e contribuisce già alla produzione di elettricità con

percentuali molto alte sia in paesi piccoli come la Danimarca (26%), che nelle grandi potenze industriali come la Germania (11%). L'eolico *offshore* è in forte aumento, così come il micro-eolico. In totale, la potenza installata è passata da 48 GW del 2004 a 370 GW nel 2014, producendo energia pari a quella ottenibile con centoventi centrali nucleari.

Energia fotovoltaica

Questa fonte attualmente fornisce solo una piccola quantità di energia, ma è in fortissima espansione. La potenza installata, che nel 2004 era di 2,6 GW, è salita a ben 176 GW nel 2014. Nello stesso anno, la quantità di energia prodotta dal fotovoltaico è stata pari a quella generata da venticinque reattori nucleari da 1000 MW ciascuno. Si stima che la potenza totale del fotovoltaico possa arrivare a 450 GW nel 2020 e a più di 1 TW nel 2025. La produzione di energia elettrica fotovoltaica necessita di ampi spazi di raccolta, ma non così estesi come si potrebbe pensare. Nel caso dell'Italia sarebbe sufficiente lo 0,8% del territorio, un'estensione

poco più grande dell'area che occupano, comprese le zone di pertinenza, i 700.000 capannoni già presenti sul territorio, che sono luoghi ideali per collocare pannelli fotovoltaici. In Italia, che gode di un'ottima esposizione solare, nel 2014 il fotovoltaico ha coperto quasi il 10% dei consumi elettrici e ha ormai raggiunto la *grid parity* (cioè la competitività economica) con le turbine a gas a ciclo combinato, usate per produrre elettricità nelle ore di più alto consumo. Il fotovoltaico è una tecnologia ormai collaudata: i pannelli hanno una durata di 25-30 anni e in 2-3 anni generano l'energia spesa per produrli. In futuro le celle fotovoltaiche saranno sempre più sottili e, sfruttando nuovi materiali, sarà possibile produrre, con tecnologie simili a quelle oggi usate per la stampa, pannelli flessibili, più facili da installare. Forse non tutti sanno che l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica da parte di un pannello fotovoltaico (circa 15%) è più di cento volte maggiore dell'efficienza con cui il processo fotosintetico naturale converte l'energia solare in energia chimica.

Energia solare per generazione di acqua calda per uso domestico

Si tratta di una tecnologia semplicissima basata su collettori in cui circola un fluido che, riscaldato dal calore del sole, scambia calore con una riserva di acqua. La potenza installata è passata da 86 GW_{th} nel 2004 a 406 GW_{th} nel 2014.

Energia solare a concentrazione

Focalizzando (mediante collettori parabolici lineari o, più raramente, mediante un campo di specchi) i raggi solari su un fluido che assorbe il calore, si possono raggiungere alte temperature e generare vapore con cui ottenere energia elettrica. Questa tecnologia è particolarmente adatta a luoghi desertici. La potenza generata è salita da 0,4 GW nel 2004 a 4,4 GW nel 2014.

Biocombustibili e combustibili artificiali

Le biomasse, prodotte dalla fotosintesi naturale, possono essere usate per ottenere cibo, ma anche combustibili (bioetanolo,

biodiesel). Considerata la crescente necessità di cibo e la bassa efficienza della fotosintesi naturale, utilizzare terreno fertile per produrre combustibili sarà sempre più insostenibile dal punto di vista economico, oltre che ingiustificabile dal punto di vista sociale. Un approccio diverso per la produzione di combustibili mediante l'energia solare (*solar fuels*) è offerto dalla fotosintesi artificiale. Si tratta di una ricerca scientifica molto innovativa che si propone, imitando la fotosintesi naturale, di utilizzare la luce solare per scindere l'acqua nei suoi componenti, generando così idrogeno, un combustibile molto pregiato, in un ciclo chiuso che non causa problemi all'ambiente. Il metodo più economico per ottenere idrogeno da fonti rinnovabili consiste però nell'utilizzare l'energia elettrica prodotta dal fotovoltaico o dall'eolico per effettuare l'elettrolisi dell'acqua. L'idrogeno così ottenuto può poi essere convertito in *syngas* (gas di sintesi) per reazione con anidride carbonica e, con successive reazioni chimiche, si giunge alla produzione di combustibile diesel artificiale.

I problemi connessi all'uso dei combustibili fossili

Negli ultimi decenni ci siamo resi conto, con sempre maggior preoccupazione, che l'uso dei combustibili fossili produce sostanze nocive per la salute dell'uomo, dannose per l'ambiente e capaci di minacciare la stabilità del clima. I danni causati dall'uso dei combustibili fossili, chiamati esternalità, ricadono sulla collettività e non sugli utilizzatori. Il costo reale dell'energia ottenuta dai combustibili fossili è quindi molto più alto di quello che viene fatto pagare al consumatore.

Petrolio, gas naturale e carbone sono sempre mescolati a quantità più o meno rilevanti di sostanze inquinanti (composti solforati, metalli, composti aromatici) che soltanto in parte vengono separate dal combustibile prima del suo uso. In genere il carbone è più sporco del petrolio, che a sua volta è più sporco del gas naturale. Altre sostanze inquinanti (in particolare, ossidi di azoto) si formano quando i combustibili fossili bruciano ad alta temperatura usando l'aria come comburente. Successivi proces-

si che avvengono nell'atmosfera causano la formazione di altre sostanze dannose come ozono e particolato atmosferico di varie dimensioni.

Anche se i problemi dell'inquinamento derivanti dall'uso dei combustibili fossili si vanno aggravando, specie nelle aree densamente popolate, le preoccupazioni degli scienziati oggi si concentrano maggiormente sui problemi del riscaldamento del pianeta (effetto serra antropogenico) e dei cambiamenti climatici. Questi fenomeni sono attribuiti principalmente all'alterazione del ciclo del carbonio, indotta dal rilascio in atmosfera di enormi quantità di anidride carbonica (33 miliardi di tonnellate nel 2014), che è il prodotto principale della combustione di combustibili fossili.

Dall'inizio della rivoluzione industriale a oggi, la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera è aumentata da 275 a 400 parti per milione (ppm) e si prevede che, se non saranno presi provvedimenti opportuni, potrà superare 550 ppm alla fine di questo secolo, con conseguenze che potrebbero essere disastrose. Secondo l'*International Panel on Climate Change* (IPCC),