

Walter Ambrosini, Renato Bonaccorso,
Livio Burbi, Fabio Caporali,
Alessandro Franco, Tommaso Luzzati

Energia, lavoro e cura della Casa comune

Atti delle Conferenze del Gruppo MEIC di Pisa
Servizio Diocesano “Cultura e Università”
Anno accademico 2017-2018

anteprima

vai alla scheda del libro su www.edizioniets.com



Edizioni ETS



www.edizioniets.com

© Copyright 2018

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884675382-3

SALUTO DELL'ARCIVESCOVO DI PISA

L'Arcivescovo

Ai Partecipanti all'incontro promosso dal MEIC e dall'UCIIM

Pisa, 8 novembre 2017

Carissimi,

non potendo essere presente al primo della serie di incontri su “*Energia, Lavoro e cura della Casa comune*” per un concomitante impegno della Visita pastorale nel Lungomonte pisano, desidero esprimere per scritto la mia cordiale soddisfazione per l’iniziativa che vede uniti insieme MEIC e UCIIM in connessione con il Servizio Cultura e Università della nostra Arcidiocesi.

Il tema che è stato scelto è quanto mai attuale ed esprime una forte preoccupazione della Chiesa, la quale, con la lettera Enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco, ha offerto spunti di riflessione che non possono più essere ignorati da nessuno.

È ormai consapevolezza condivisa quella di una situazione estremamente precaria della nostra “*Casa comune*”; ormai non si tratta più soltanto di pericoli paventati da “*profeti di sventura*”, ma dati di fatto che gli scienziati da lungo tempo presentano alle autorità pubbliche mondiali, ai potentati economici e all’opinione pubblica, richiamando tutti a responsabilità ben precise che non è più possibile disattendere, se non vogliamo che, alla fine, non ci sia più il tempo per rimediare ai danni incalcolabili che l’egoismo finanziario ed economico eretto a sistema, ha causato.

Perché, in fondo, proprio di questo si tratta: una visione della vita individuale e collettiva tutta tesa al profitto senza che la persona, la famiglia e il bene comune della società vengano messi al

primo posto, porta immancabilmente non all'uso, ma all'abuso dei beni naturali, che in quanto beni comuni inalienabili non possono e non debbono diventare mai solo appannaggio di qualcuno che li sfrutta per un profitto individuale ed egoistico di casta o anche di un singolo Stato a detrimento di tutti gli altri.

Dobbiamo anche dire con chiarezza che se l'Enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco è stata accolta con notevole attenzione dal mondo laico, essa deve trovare ancora spazi adeguati di riflessione all'interno del mondo ecclesiale che ha bisogno di leggerla se non l'ha ancora letta con attenzione, e comunque di accoglierne le proposte perché trovino adeguata risonanza nella comunità credente e soprattutto in coloro che hanno particolari responsabilità pubbliche nel campo della politica, dell'economia, della ricerca o che hanno la possibilità di intervenire nel dibattito culturale del nostro tempo.

Troppo spesso, infatti, dopo dichiarazioni altisonanti, anche le proposte più innovative e capaci di creare attenzioni inedite circa la cura della *Casa comune*, finiscono per essere sepolte dai poteri forti che parlano poco, ma agiscono con pesantezza incredibile, avendo in mano le leve della finanza e dell'economia.

Se occorre che venga favorita una adeguata risonanza nella realtà culturale, non dobbiamo dimenticare che per “*creare una cittadinanza ecologica*” come dice la *Laudato si'*, è necessario lavorare con intelligenza e perseveranza fra i giovani e in particolare nelle scuole e non solo per evidenziare i temi di riflessione legati ad una ecologia integrale, ma soprattutto per favorire uno stile di vita che assuma nuovamente il valore della sobrietà e del rispetto per tutti i doni che ci vengono messi a disposizione, così da superare la perversa cultura dello “scarto” che non inquina soltanto l'ambiente geografico o fisico, ma anche e soprattutto la realtà spirituale e interiore delle persone, che alla fine, si trovano ad essere pesantemente condizionate nelle scelte che fanno e nello stile di vita che adottano.

Con l'auspicio che questa serie di incontri che sono stati programmati permettano un valido approfondimento non solo per i partecipanti, ma possano diventare di aiuto per tante altre persone anche attraverso strumentazioni che mettano in rete e a disposizione di tutti quanto i singoli relatori potranno offrire alla riflessione comune, ringraziando gli Organizzatori, saluto cordialmente, con l'augurio di ogni bene nel Signore.

† Giovanni Paolo Benotto
Arcivescovo

PRESENTAZIONE

La finalità statutaria del MEIC (Movimento ecclesiale di impegno culturale) prevede il costante interesse a promuovere nella società la spinta verso una maggiore consapevolezza del valore della cultura come elemento fondante del progresso umano, in sintonia con i valori della fede cristiana.

Il ciclo di conferenze organizzato dal Gruppo Meic di Pisa “Ludovico Galleni”, con l’adesione di UCIIM (Unione Cattolica Italiana Insegnanti, Dirigenti, Educatori, Formatori di Pisa), nell’ambito del programma diocesano “Cultura e Università” per l’anno accademico 2017-2018, ha offerto alla cittadinanza l’occasione di partecipare ad una serie di incontri sul tema “Energia, lavoro e cura della casa comune”.

La fonte ispiratrice dell’iniziativa è costituita dal magistero di Papa Francesco, che ha sollecitato i laici cristiani ad assumere responsabilità diretta nella società per l’orientamento culturale, socio-economico e politico, attraverso due documenti specifici: l’esortazione apostolica “*Evangelii gaudium*”, dedicata al rinnovamento dell’attività “missionaria” della Chiesa, inclusa la componente laicale, e la lettera enciclica “*Laudato si’*”, dedicata alla teoria e alla pratica della cura della “casa comune” (il pianeta Terra). Per questo motivo, nella stampa degli Atti che si presentano in questo “Quaderno stenoniano”, le relazioni delle singole conferenze sono precedute da una sintetica raccolta di citazioni dai due documenti sopra nominati, realizzata a cura del Comitato di redazione del gruppo Meic di Pisa.

Per rispondere all’“Appello” di Papa Francesco (*Laudato si’*, 13), il Gruppo Meic di Pisa, istituzionalmente dedicato ad indagare i temi di interfaccia tra “Scienza e Fede”, ha considerato sul

piano civile i 17 “Principi di Sostenibilità” promulgati recentemente dall’ONU. Questi principi mirano a creare un quadro di riferimento per giungere ad un consenso mondiale sulla attuazione di strategie condivise per lo sviluppo socio-economico e l’uso delle risorse ambientali, nel rispetto dei criteri di giustizia, solidarietà e protezione della salute della comunità vivente planetaria. Ai fini del ciclo delle conferenze proposte, di particolare interesse sono il principio n. 7 “Permettere l’accesso alle moderne forme di energia per tutti” ed il principio n. 13 “Mettere in atto azioni concrete per combattere il cambiamento climatico ed i suoi effetti”.

Sulla base di queste premesse, le attese del Gruppo Meic di Pisa per l’intero ciclo di conferenze sono partite dal seguente assunto:

La natura è la grande officina di energia e lavoro a cui l’umanità attinge attraverso il proprio lavoro per costruire la propria economia, ossia la gestione (*governance*) della casa comune (il pianeta Terra).

Da questo assunto emerge che il lavoro non è prerogativa della sola umanità, ma è un categoria che appartiene alla realtà come tale (natura) e ne determina l’evoluzione. La categoria del lavoro svolto dalla natura è riassunta attualmente nella locuzione *servizi ecologici* (rinnovamento dell’aria, dell’acqua, della fertilità del suolo e della biodiversità). È sul lavoro svolto dalla natura che si sovrappone quello svolto dall’umanità.

Attraverso questo assunto, il tema proposto per la discussione “Energia, lavoro e cura della casa comune” individua nella sua formulazione due essenziali componenti: il *fine* ed i *mezzi* per raggiungere il fine. Il fine ineludibile da conseguire come risultato dello sviluppo sostenibile è la cura della casa comune, perché è dal buon funzionamento dell’intero ecosistema terrestre che derivano i servizi ecologici che mantengono l’intera comunità vivente su questo pianeta. I mezzi per raggiungere il fine sono costituiti dall’insieme energia-lavoro, che può essere identificato con il termine *tecnologia*, la quale deve essere progettata e implementata per raggiungere il fine della cura della casa comune.

Nell’ambito della collaborazione con la Diocesi di Pisa per il servizio di “Cultura e Università”, la proposta per l’anno accademico 2017-2018 è stata dedicata alla memoria di Ludovico Galleni, primo Presidente del Gruppo Meic di Pisa, ed il tema “Energia, Lavoro e Cura della Casa Comune” è stato prescelto anche per il

contributo che i Relatori dell'Università di Pisa potranno offrire alla crescita culturale in ambito extra-curriculare non solo dei propri studenti, ma anche della cittadinanza pisana che è interessata ai problemi dello sviluppo sostenibile e dell'educazione per una cittadinanza planetaria.

La Presidenza ed il Consiglio Direttivo del Gruppo Meic di Pisa si augurano che la stampa degli Atti del ciclo di conferenze contribuisca a sviluppare l'interesse della cittadinanza per temi culturali che riguardano direttamente la responsabilità individuale ed istituzionale per la cura della casa comune. Il ciclo delle conferenze non presenta conclusioni di carattere generale se non quella di aver offerto spunti di riflessione in favore di un apprendimento sociale partecipato.

Fabio Caporali

Presidente Gruppo MEIC di Pisa

LA PROSPETTIVA DELLA “CURA DELLA CASA COMUNE”:

CITAZIONI DALLA *EVANGELII GAUDIUM*

E DALLA *LAUDATO SI’*

Comitato di redazione del Gruppo MEIC di Pisa¹

Nell’ambito della dottrina sociale della Chiesa cattolica spiccano i due recenti documenti di Papa Francesco, l’esortazione apostolica *Evangelii gaudium* (EG) del 2013 e la lettera enciclica *Laudato si’* (LS) del 2015, rispettivamente dedicati all’“annuncio del Vangelo nel mondo attuale” e alla “cura della casa comune” (il pianeta Terra, la casa cosmica dell’umanità). In entrambe i documenti, la trattazione del ruolo dell’economia sulla “cura della casa comune” non viene concentrata in un unico capitolo ad essa dedicato, ma viene “spalmata” in un ampio raggio di temi a sfondo socio-ambientale che compaiono in più parti, costituendo uno dei principali assi di raccordo per la maggior parte degli argomenti trattati. Questo tipo di approccio è conforme alla definizione di economia che viene avanzata al punto 206 della EG:

L’economia, come indica la stessa parola, dovrebbe essere l’arte di raggiungere un’adeguata amministrazione della casa comune, che è il mondo intero.

Questa definizione implica necessarie conseguenze sul piano etico che sono contestualmente segnalate:

Ogni azione economica di una certa portata, messa in atto in una parte del pianeta, si ripercuote sul tutto; perciò nessun governo può agire al di fuori di una comune responsabilità.

Le regole di gestione delle risorse del pianeta Terra, ossia l’economia umana, dovrebbero essere conformi alle leggi naturali

¹ Comitato di redazione del Gruppo MEIC di Pisa costituito da F. Caporali, M. Pavesi e D. Passuello.

ENERGIA, LAVORO E CURA DELLA CASA COMUNE: IL RUOLO DELL'ECONOMIA

Tommaso Luzzati*

Ho accolto con grande piacere l'invito del prof. Caporali a partecipare alla serie di incontri su "Energia, lavoro e cura della casa comune" sia per l'importanza del tema che per la sua natura multidisciplinare. La centralità dell'energia e del lavoro, e insieme l'importanza di una buona gestione del nostro ambiente e patrimonio comune sono evidenti e non possono che essere affrontati in un'ottica di dialogo tra discipline anche molto distanti tra loro. Proprio la mia "passione per l'interdisciplinarietà" (Farrell, Luzzati, van Den Hove, 2013) mi ha fatto conoscere Lodovico Galleni, colui che aveva proposto entro il Meic di Pisa una iniziativa pubblica sull'energia, e alla cui memoria questa iniziativa è dedicata. Lodovico era membro del Centro Interdisciplinare "Scienze per la Pace" e, nel corso di laurea omonimo, teneva un insegnamento sull'evoluzione biologica che decisi di seguire. Lodovico mi permise di ampliare le mie ristrette prospettive di giovane ricercatore di economia, soprattutto in tema di pensiero sistemico. I suoi insegnamenti fondano anche la relazione che ho tenuto e che qui riassumo.

Il nodo dal quale vorrei partire è forse anche la conclusione, la frase posta al termine del capoverso 203 dell'enciclica *Laudato si'*: "Abbiamo troppi mezzi per scarsi e rachitici fini". Il centro di quel capoverso è "il consumismo ossessivo" sempre più necessario in quanto "più il cuore della persona è vuoto più ha bisogno di oggetti da comprare, possedere e consumare (Papa Francesco, 2015, 204).

* Professore Associato di Economia Politica, Dipartimento di Economia e Management, Università di Pisa.

IL RUOLO DEI COMBUSTIBILI FOSSILI NELLA CURA DELLA CASA COMUNE

Livio Burbi*

Se si guarda indietro nella storia, ad ogni innovazione tecnologica è corrisposta un'impennata del progresso sociale ed industriale. Lo è stato per l'uso del fuoco nella preistoria della nostra specie, per l'età del ferro che ha permesso l'adozione di utensili più efficienti per il lavoro dei nostri antenati, per la scoperta della polvere da sparo che tendiamo subito ad abbinare all'uso delle armi da fuoco, ma che ha anche permesso il miglioramento degli scavi in miniera e l'apertura di nuove vie di comunicazione, arriviamo poi alla scoperta dell'uso del vapore per creare macchine utili a vari tipo di lavoro meccanico. Con l'uso del vapore è iniziato lo sfruttamento del carbone come fonte di energia per il riscaldamento delle caldaie e per il riscaldamento domestico. L'ultima innovazione tecnologica in ordine di tempo è l'uso degli idrocarburi come fonte di energia in sostituzione del carbone e della legna ed anche in sostituzione degli olii animali per l'illuminazione. L'uso di questi combustibili fossili ha dato spazio ad una grande e rapida crescita tecnologica durante quella che è comunemente conosciuta come la rivoluzione industriale dell'800.

Che cosa è un combustibile fossile

Prima di affrontare le problematiche derivanti dall'uso dei combustibili fossili, occorre fare una sintesi su cosa sia un combustibile fossile e sulle sue caratteristiche chimico-fisiche. I com-

* Consulente di Geologia del Petrolio, Coordinatore del Master "Esplorazione e Produzione Idrocarburi" Centro di GeoTecnologie, Università di Siena.

bustibili fossili sono il *carbone*, di origine vegetale e presente in natura allo stato solido, e gli *idrocarburi*. Questi derivano dalla trasformazione di resti organici soprattutto animali di origine marina o terrestre e si presentano in natura allo stato liquido, il *petrolio*, o gassoso, il *metano*. Il primo a trovare utilizzo a scopo industriale è stato il carbone, nelle sue molteplici varietà come torbe, ligniti, litantraci e antraciti, ed un suo prodotto di distillazione conosciuto come *gas illuminante* o *gas di città* usato nel secolo scorso per l'illuminazione stradale. Successivamente sono arrivati il petrolio ed il metano a sostituire il carbone in molte utilizzazioni industriali ed a permettere lo sviluppo dei trasporti terrestri ed aerei.

Il carbone

I depositi di carbone attualmente presenti sulla Terra risalgono al periodo Carbonifero, che ebbe inizio circa 345 milioni di anni fa e fu caratterizzato da un clima caldo e umido, che favorì la crescita di sterminate foreste in ambienti paludosi. Per centinaia di migliaia di anni, i resti delle piante si andarono accumulando in strati imponenti, che via via furono sepolti da sedimenti fini (sabbie e fanghi). I resti vegetali, al di fuori del contatto con l'ossigeno atmosferico e sottoposti all'azione combinata di alte pressioni, temperature elevate e batteri anaerobi (capaci di vivere in assenza di ossigeno), subirono una serie di modificazioni nella loro composizione chimica: progressivamente si ridusse la quantità di idrogeno, ossigeno e azoto presenti nella materia organica vegetale aumentando di conseguenza la concentrazione di carbonio. Come risultato di questo processo, la materia organica originaria fu alla fine trasformata in carbone (Fig. 1).

L'era del carbone inizia verso la metà del 1600, in seguito all'esigenza di trovare una fonte di energia alternativa al legno. Fino ad allora, infatti, il legno era la fonte più utilizzata, nonché un buon materiale da costruzione, ma l'eccessivo sfruttamento dei boschi causò in molti paesi europei la progressiva distruzione delle foreste e il legno cominciò a scarseggiare. Il carbone fossile sembrò, dunque, l'alternativa più valida a disposizione; esso era presente nel sottosuolo di molti paesi del centro Europa e si prestava molto bene come fonte di energia per le prime macchine a vapore. In pochi decenni la richiesta di carbone aumentò in maniera espo-

TECNOLOGIE PER RIDURRE L'IMPATTO AMBIENTALE NELLE *FOSSIL FUEL POWER PLANT*

Renato Bonaccorso*

1. Premessa

Gran parte dell'Energia prodotta attualmente, e presumibilmente anche negli anni futuri più prossimi, deriva dall'utilizzo di combustibili di origine fossile quali ad esempio Gas naturale, Petrolio, Carbone.

In questa breve presentazione cercheremo di analizzare quali sforzi e quali risultati sono stati ottenuti nello sviluppo di tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale per "La cura della casa comune", quali di queste tecnologie possono essere considerate più o meno consolidate e quali sono in fase di sperimentazione o di validazione.

Cercheremo di analizzare i costi relativi, l'efficienza della tecnologia di abbattimento, i consumi che essa comporta e le problematiche varie connesse al suo utilizzo.

Le tecnologie di seguito brevemente descritte hanno applicazione prevalente nel campo della produzione di energia elettrica, ma possono essere parimenti valide per altri tipi di processi industriali che utilizzano la stessa fonte di energia primaria.

Gli interventi per il miglioramento dell'impatto ambientale possono essere sostanzialmente distinti in 2 categorie:

- Tecnologie atte al miglioramento dell'efficienza di conversione dell'energia, ovvero tecnologie tali da comportare un minor consumo di energia primaria a parità di prodotto finito.
- Tecnologie atte a ridurre l'impatto ambientale attraverso la riduzione e l'abbattimento di sostanze inquinanti quali Polveri,

* Progettista di Centrali elettriche.

Ossidi Azoto (NO_x), Ossidi di Zolfo (SO_x), Anidride Carbonica (CO_2).

Alla prima tipologia di intervento fanno parte gli sforzi tesi a migliorare l'efficienza dei Turbogas, principalmente attraverso l'innalzamento delle temperature di fiamma, sia nell'utilizzo in circuito aperto (Turbina a Gas utilizzata singolarmente) sia nell'utilizzo in Ciclo Combinato (dove una o più Turbine a Gas vengono utilizzate insieme ad una Turbina a Vapore che viene alimentata dal vapore prodotto dal recuperatore del calore contenuto nei gas di scarico del Turbogas, vedi Fig. 6).

Interventi su impianti di produzione di energia elettrica di grande taglia (oltre 500-1000 MW), prevalentemente alimentati a carbone, sono in corso di applicazione o di sperimentazione per il conseguimento di un più elevato rendimento di conversione attraverso l'innalzamento di pressione e temperatura (vedi Fig. 3).

È importante evidenziare che questi sforzi di miglioramento dell'efficienza dei cicli Rankine impongono l'utilizzo materiali sempre più sofisticati e costosi nella realizzazione di Caldaie e Turbine di cui non si conoscono al momento i comportamenti nel lungo periodo.

Per quanto riguarda invece la seconda tipologia di intervento, ovvero l'utilizzo di tecnologie per ridurre l'impatto ambientale, si possono considerare:

- Interventi tesi *all'abbattimento dell'emissione di Polveri* dal camino all'ambiente circostante. Questi interventi di miglioramento della captazione delle polveri si concretizzano nel miglioramento dell'efficacia dei Precipitatori Elettrostatici o nell'utilizzo di Filtri a Manica. Si può ritenere che questa tecnologia sia ormai consolidata sia nella realizzazione di nuovi impianti sia nel miglioramento di quelli esistenti anche se possono risultare più problematici a causa degli ingombri rilevanti delle apparecchiature richieste.
- Interventi tesi a *ridurre le emissioni di Ossidi di Zolfo SO_x* presenti prevalentemente negli impianti che utilizzano Carbone o Olio Combustibile. Anche per questi interventi si può ritenere che questa tecnologia sia ormai consolidata sia nella realizzazione di nuovi impianti sia nel miglioramento di quelli esistenti

ENERGIA, LAVORO E CURA DELLA CASA COMUNE: IL RUOLO DELL'ENERGIA NUCLEARE

Walter Ambrosini*

Premessa

In questa relazione che, volentieri, faccio seguire all'invito del MEIC di presentare dati e osservazioni sul ruolo che il nucleare ha e potrà avere nella cura della casa comune, visto il contesto cattolico in cui si muove questa iniziativa, ho pensato di suddividere il mio contributo in due parti. Una prima parte riguarderà più strettamente il nucleare e tenterà, per quanto possibile, di sfatare alcuni miti purtroppo molto diffusi in relazione a questa fonte di energia, che meriterebbe ben altra considerazione da parte di opinione pubblica e governi. Una seconda parte si distaccherà invece dal discorso scientifico, riportando alcuni brani del Magistero che sostengono un principio di responsabilità dell'uomo come co-creatore del mondo, cioè come essere che, riflettendo su di sé, sente la responsabilità di umanizzare quanto lo circonda con la sua azione, anche inventando cose nuove. Tra queste, sebbene ciò non venga detto esplicitamente, il nucleare non può non trovare posto.

Mi rendo conto che in questo modo rischierò di lasciare insoddisfatto sia chi si attendesse da me un discorso puramente scientifico-divulgativo, sia chi riterrà, probabilmente a ragione, che io mi addentri in ambiti non miei, nei quali le mie argomentazioni potrebbero sembrare goffe o ingenuie. Per questo motivo, come ho già anticipato, nella seconda parte mi limiterò essenzialmente a riportare integralmente i brani del Magistero che mi sembrano maggiormente adatti alla discussione, limitandomi a trarre brevi

* Professore Ordinario di Impianti Nucleari presso l'Università di Pisa.

conclusioni. Non si legga in alcuna delle fasi di questa elaborazione il tentativo di approfondire eccessivamente il discorso etico o teologico sul nucleare, sebbene vi sia una chiara intenzione di dare ragione del proprio agire in un settore professionale ingiustamente demonizzato.

Spero che questo mio argomentare su due piani non dispiaccia troppo; ho evidentemente deciso di accettarne il rischio. Il contributo è stato peraltro pensato in questo modo proprio per l'uditorio del MEIC.

L'energia nucleare e le sue caratteristiche

L'energia e il suo ruolo per il progresso

Il fatto che la produzione di energia su scala sempre più vasta abbia accompagnato lo sviluppo economico e sociale del genere umano è un dato storico indiscutibile. La disponibilità di energia a costi ragionevoli e la sua distribuzione capillare hanno permesso di alleviare la fatica quotidiana, sostituendo le macchine all'uomo in alcune mansioni pericolose e/o ripetitive, liberando gli individui e gli animali da compiti gravosi, permettendo di illuminare la notte, consentendo in vaste aree del mondo (sebbene non tutte) una migliore alimentazione e cure mediche più efficaci.

Eppure non è raro che nelle discussioni sui modelli di vita possibili in un mondo in continua evoluzione si pianga spesso un'età dell'oro mai esistita, in cui la conduzione di una vita più modesta e meno influenzata dall'utilizzo quotidiano delle scoperte scientifiche e tecnologiche avrebbe consentito una vita più a "misura d'uomo". Si tratta evidentemente di una visione più mitologica che nostalgica, che ha perso la memoria di quanto fosse duro portare a termine le operazioni più elementari per la conduzione della vita in un contesto di assenza di energia elettrica, di scarsa diffusione dell'acqua potabile, di mancanza di mezzi di riscaldamento e raffreddamento. Chi, come il sottoscritto, è cresciuto negli anni del boom economico ha avuto solo una vaga idea di quanto fosse duro vivere in una civiltà prevalentemente contadina, ancora persistente nel primo dopoguerra in Italia, in cui ognuno dei semplici atti che rendono possibile il nostro vivere quotidiano doveva essere sostituito da processi complicati e inefficienti. Basti pensare a ciò

IL RUOLO DELLE ENERGIE RINNOVABILI

Alessandro Franco*

Sommario

Quali saranno i futuri scenari energetici? Di sicuro crescerà la domanda di energia, ma dovrà diminuire la carbon intensity, in tutti i settori che vanno dall'elettricità, al trasporto agli usi termici. I vari accordi sulla mitigazione dei cambiamenti climatici hanno via via fissato obiettivi che potranno essere raggiunti solo mettendo in campo nuovi approcci al problema globale dell'energia. L'articolo fa il punto sui possibili indirizzi che giocheranno un ruolo determinante nella gestione energetica, fondati sia sullo sviluppo di sistemi energetici basati sulle fonti rinnovabili che sulla produzione di nuovi combustibili derivanti da fonti non soggette alle emissioni di gas serra, partendo da una riconsiderazione generale dei contenuti della lettera enciclica *Laudato si'*, con particolare riferimento alle questioni relative alle tematiche energetiche ed al ruolo che potranno giocare nei futuri scenari le fonti rinnovabili.

1. La lettera *Enciclica Laudato si'* e il tema dell'energia

Prendendo alcuni punti dai temi che vengono approfonditi nella lettera enciclica *Laudato si'*, del Santo Padre Francesco avente come tema principale quello della "cura della casa comune", se ci si concentra in particolare sui punti in cui viene preso in conside-

* Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni - Università di Pisa - Largo Lucio Lazzarino - 56126 Pisa - e-mail: alessandro.franco@unipi.it

razione il tema dell'energia, emergono due aspetti che vale la pena approfondire e che sembrano essere ben in linea con il tema delle fonti rinnovabili e delle energie rinnovabili in genere.

Il primo fra gli elementi che emerge con forza sembra essere il fatto che “DOBBIAMO ABBANDONARE IL CARBONE ED I COMBUSTIBILI FOSSILI PIU' INQUINANTI”.

In attesa di soluzioni migliori (ovvero di una definitiva affermazione delle fonti rinnovabili) meglio preferire il male minore. Nel caso dei combustibili fossili quindi, meglio il gas del carbone. Riportiamo a questo proposito un estratto del documento dove si afferma quanto segue: “Sappiamo che la tecnologia basata sui **combustibili fossili, molto inquinanti** – specie il carbone, ma anche il petrolio e, in misura minore, il gas –, deve essere **sostituita** progressivamente e senza indugio. In attesa di un ampio sviluppo delle **energie rinnovabili**, che dovrebbe già essere cominciato, è legittimo optare per il male minore o ricorrere a soluzioni transitorie. Tuttavia, nella comunità internazionale non si raggiungono accordi adeguati circa la responsabilità di coloro che devono sopportare i costi maggiori della transizione energetica. Negli ultimi decenni le questioni ambientali hanno dato origine a un ampio dibattito pubblico, che ha fatto crescere nella società civile spazi di notevole impegno e di generosa dedizione. La politica e l'industria rispondono con lentezza, lontane dall'essere all'altezza delle sfide mondiali. In questo senso si può dire che, mentre l'umanità del periodo post-industriale sarà forse ricordata come una delle più irresponsabili della storia, c'è da augurarsi che l'umanità degli inizi del XXI secolo possa essere ricordata per aver assunto con generosità le proprie gravi responsabilità”. Nel passo appena ripreso sembra abbastanza chiaro come le fonti rinnovabili siano viste come la soluzione di lungo termine della questione energetica.

Nella lettura dell'enciclica si percepisce il fatto che “PIACE INOLTRE L'IDEA DELL'ENERGIA DELOCALIZZATA”. Questo risulta abbastanza chiaro nel punto successivo che riportiamo integralmente: “In alcuni luoghi, si stanno sviluppando cooperative per lo sfruttamento delle energie rinnovabili che consentono l'autosufficienza locale e persino la vendita della produzione in eccesso. Questo semplice esempio indica che, mentre l'ordine mondiale esistente si mostra impotente ad assumere responsabilità, l'istanza locale può fare la differenza. È lì infatti che possono nascere una maggiore responsabilità, un forte senso comunitario, una speciale capacità di cura e

ENERGIA, LAVORO E CURA DELLA CASA COMUNE: IL RUOLO DELL'AGRICOLTURA

Fabio Caporali*

1. Introduzione: l'appello di Papa Francesco

L'appello rivolto a tutta l'umanità da Papa Francesco con la lettera enciclica *Laudato si'* è insieme una riflessione della coscienza collettiva umana ed un richiamo allarmante alla inderogabile necessità di assumere la responsabilità – sia istituzionale che individuale – della gestione dell'intero pianeta Terra come nostra “casa comune”. La familiarità del termine “casa” ci accomuna in un'unica impresa per un'unica, comune abitazione, dimora inesauribile di creatività, alla cui evoluzione l'umanità fornisce un contributo sostanziale. Il contributo fornito dall'agricoltura a questo riguardo è straordinario per le implicazioni concernenti la biodiversità generata in aggiunta a quella naturale (senza intervento umano), per il benessere e la salute della società umana, nonché per gli aspetti etici di solidarietà per la creazione di lavoro, reddito e formazione di comunità rurali (Fig. 1).

La comunità scientifica internazionale ha riconosciuto l'insieme dei potenziali benefici prodotti dall'azione combinata della natura con l'agricoltura con il termine *servizi ecologici*, ossia reali vantaggi riferibili come servizi di *produzione* (alimenti, fibre, energia, ecc.), *regolazione* (del regime idrico, della mitigazione climatica, ecc.), *supporto* (svolgimento dei cicli biogeochimici) e *cultura* (promozione delle facoltà intellettive umane)¹.

* Già Professore Ordinario di Ecologia Agraria all'Università degli Studi della Toscana.

¹ MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT), *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington DC., 2005.



Fig. 1 - Agricoltura come bene di pubblica utilità che fornisce servizi ecologici.

2. La casa comune: lo scenario dell'opera umana

Il decisivo ruolo dell'umanità nello sviluppo dell'intera biosfera è stato avvertito con visione profetica da un eminente scienziato italiano del XIX secolo, il geologo Antonio Stoppani. Nel suo trattato di Geologia (1871-1873) in tre volumi avanza una teoria profetica, quella dell'*Era Antropozoica*, che oggi risulta di grande rilievo nel quadro internazionale scientifico e politico sotto la denominazione di *Antropocene*². Stoppani descrive in pratica la storia del pianeta Terra ed il ruolo che l'uomo vi esercita attraverso le sue attività, ossia descrive cause ed effetti del lavoro della natura e del lavoro dell'uomo³.

I primi capitoli del I volume sono dedicati ad individuare le forze fisiche che determinano i fenomeni terrestri, mentre nel capitolo X viene sviluppata la trattazione delle forze biologiche nell'economia del globo. Questo capitolo si apre con un paragrafo introduttivo che evidenzia il grado di incidenza della vita in generale sulla funzionalità complessiva dell'intero pianeta, che appare

² C.N. WATERS *et al.*, «The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene», in *Science*, 351 (2016).

³ F. CAPORALI, «Lavoro Eco-solidale», in A. Rizzacasa e F. Caporali (a cura di), *Per una filosofia ecoetica e un lavoro ecosolidale*, Edizioni ETS, Pisa 2016, pp. 57-118.

INDICE

<i>Saluto dell'Arcivescovo di Pisa</i> (S.E.R. Mons. Giovanni Paolo Benotto)	7
<i>Presentazione</i> (Fabio Caporali, Presidente Gruppo Meic di Pisa)	9
LA PROSPETTIVA DELLA “CURA DELLA CASA COMUNE”: CITAZIONI DALLA <i>EVANGELII GAUDIUM</i> E DALLA <i>LAUDATO SI'</i> (Comitato di redazione del Gruppo Meic di Pisa)	13
ENERGIA, LAVORO E CURA DELLA CASA COMUNE: IL RUOLO DELL'ECONOMIA Tommaso Luzzati	33
IL RUOLO DEI COMBUSTIBILI FOSSILI NELLA CURA DELLA CASA COMUNE Livio Burbi	41
TECNOLOGIE PER RIDURRE L'IMPATTO AMBIENTALE NELLE <i>FOSSIL FUEL POWER PLANT</i> Renato Bonaccorso	61
ENERGIA, LAVORO E CURA DELLA CASA COMUNE: IL RUOLO DELL'ENERGIA NUCLEARE Walter Ambrosini	75
IL RUOLO DELLE ENERGIE RINNOVABILI Alessandro Franco	113
ENERGIA, LAVORO E CURA DELLA CASA COMUNE: IL RUOLO DELL'AGRICOLTURA Fabio Caporali	133



QUADERNI STENONIANI
NUOVA SERIE
4

1. Marcello Marino, *Dall'Ascolto alla Visione. Introduzione alla letteratura profetica e apocalittica*, 2016, pp. 288.
2. Aurelio Rizzacasa, Fabio Caporali, *Per una filosofia ecoetica e un lavoro ecosolidale*, 2016, pp. 128.
3. Alessandro Previato, *Introduzione alla bioetica teologica*, 2018, pp. 268.
4. Walter Ambrosini, Renato Bonaccorso, Livio Burbi, Fabio Caporali, Alessandro Franco, Tommaso Luzzati, *Energia, lavoro e cura della Casa comune*, Atti delle Conferenze del Gruppo MEIC di Pisa, Servizio Diocesano "Cultura e Università", 2018, pp. 152.
5. Valeria Cresti (a cura di), *In dialogo con la Scienza e con la Fede. Ricordando Lodovico Galleni*, Atti della Giornata di Studi. Pisa, 25 novembre 2017, 2018, pp. 192.

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa
info@edizioniets.com - www.edizioniets.com
Finito di stampare nel mese di novembre 2018